

# ZEITSCHRIFT DES ÖSTERREICHISCHEN INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

LIV. Jahrgang.

Wien, Freitag, den 2. Mai 1902.

Nr. 18.

Alle Rechte vorbehalten.

## Ueber die Frage der Luftschiffahrt.

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 11. Jänner 1902, von **Georg Wellner**, o. ö. Professor der technischen Hochschule in Brünn.

Hochansehnliche Versammlung! Einer ehrenden Aufforderung unseres Vereins-Vorstandes Folge leistend, will ich heute ein Bild entwerfen über den gegenwärtigen Stand der Frage der Luftschiffahrt und meine persönlichen Anschauungen in dieser Sache beifügen. Drei Erscheinungen der letzten Zeit haben die Aufmerksamkeit wieder auf die Luftschiffahrt gelenkt: der missglückte Versuch mit dem Riesenballon des Grafen Zeppelin am Bodensee, der Unfall des Drachenfliegerprojectes von Kress in Tullnerbach bei Wien und die kürzlich Santos-Dumont gelangene Ballonfahrt um den Eiffelturm in Paris.

Greifen wir gleich in medias res und stellen die Fragen: Werden wir fliegen? Werden wir fliegen können? Bevor wir da antworten, müssen wir klar sein darüber, was wir unter dem Fliegen verstehen. Bei der Luftschiffahrt im wahren Sinne des Wortes denken wir offenbar an ein selbständiges, zielbewusstes, lenkbares Fliegen. Geradeso wie wir mit dem Ausdrucke Schiffahrt auf dem Wasser nicht das Schwimmen auf einem Floße verstehen, welches dorthin treibt, wohin es die Wasserströmung führt, ebenso können wir die Fahrt auf den gewöhnlichen Luftballons, welche im Luftraume schwimmen und mit den Luftströmungen weiterziehen, nicht als eine wirkliche freie Luftschiffahrt bezeichnen.

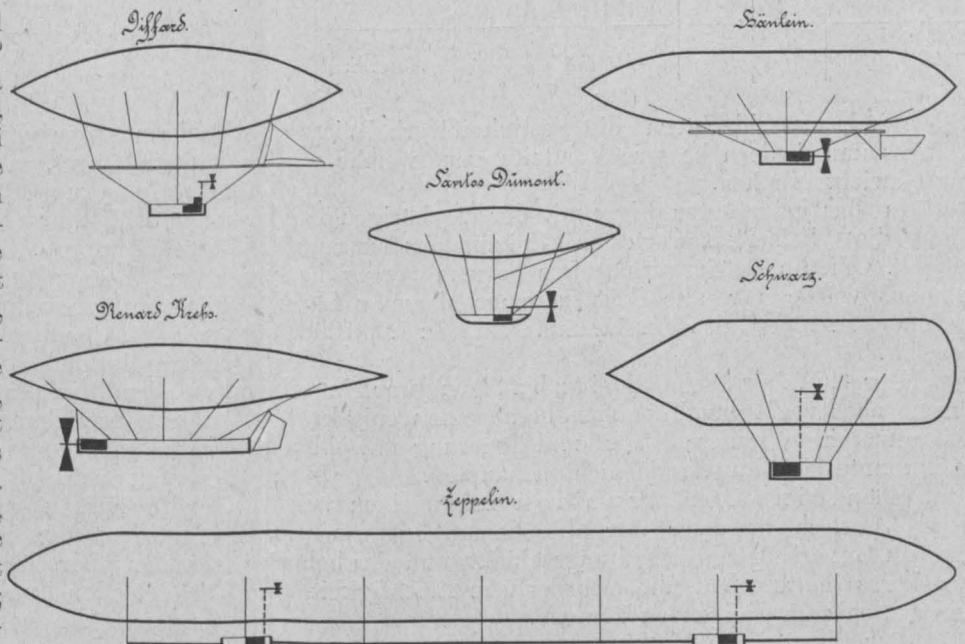
Für militärische und wissenschaftliche, insbesondere für meteorologische Zwecke zur Erforschung der Atmosphäre genügt der einfache, nicht lenkbare Kugelballon; daneben leisten der Fesselballon, der Drachenballon, der Captivdrachen vorzügliche Dienste. Zudem ist der Ballonbau sehr vervollkommnet worden, und seit an Stelle des Ankers das Schleppseil und neben dem Ventil zur Entleerung des Gases die Reißleine Verwendung finden, verlaufen die Ballonfahrten zumeist glatt, und die Fährlichkeiten beim Landen sind fast vollständig behoben.

### Flugmaschinen mit Ballon.

Dem Bestreben, den Ballon lenkbar oder automobil zu machen, damit er kein Spielball der Winde sei, stellen sich naturgemäß schon wegen seiner Größe bedeutende Schwierigkeiten entgegen. Zweckmäßigerweise wird dem Ballonkörper eine spitzige, nach Thunlichkeit versteifte, cigarrenförmige Bauart gegeben, damit er beim Vorwärtsfluge weniger Widerstand finde und die Luft besser durchschneide; man rüstet den Ballon ferner aus mit einer vortreibenden Kraft, indem im Gerüste der Gondel ein Motor angebracht wird, welcher dazu bestimmt ist, Propeller anzutreiben und durch den Rückstoß derselben gegen die umgebende Luft die Fahrt einzuleiten; man gibt endlich dem Rückschiff ein wendbares Steuerruder, um die Flugrichtung ändern zu können. Deutlich erkennbar ist die Analogie dieser An-

ordnung mit jener der Schraubenschiffe im Wasser, und die nachfolgenden Bilder der Spitzballons zeigen uns das augenfällig. Der Auftrieb der Ballons beruht bekanntlich auf der Differenz des spezifischen Gewichtes der atmosphärischen Luft gegenüber demjenigen des in der Ballonhülle vorhandenen Gases. Nennen wir:

- $J$  den Rauminhalt des Ballons in  $m^3$ ;
- $\gamma_1$  das Gewicht von  $1 m^3$  Gasfüllung in  $kg$ ;
- $\gamma_0$  das Gewicht von  $1 m^3$  äußerer Luft;
- $O$  die Oberfläche des Ballons in  $m^2$ ;



Längenmaßstab 1:1000 der natürl. Größe.

- $q$  das auf  $1 m^2$  Oberfläche sammt Netzwerk entfallende Gewicht in  $kg$ ;
- $Q_1$  das Gewicht der Seile, der Gondel mit Ausrüstung und Ballast;
- $Q$  die nutzbare Nettotragkraft in  $kg$ .

Dann lautet die Bedingung für das Schwebegleichgewicht:

$$\text{Das verdrängte Luftgewicht} = J\gamma_0 = J\gamma_1 Oq + Q_1 + Q = \text{dem totalen Ballongewicht}$$

oder

$$J(\gamma_0 - \gamma_1) = Oq + Q_1 + Q.$$

Setzen wir als runde Mittelwerte: für Luft  $\gamma_0 = 1.2$ , für Leuchtgasfüllung  $\gamma_1 = 0.6$ , für Wasserstoffgasfüllung  $\gamma_1 = 0.1 kg$ , so liefert je  $1 m^3$  Balloninhalt eine Bruttotragkraft  $\gamma_0 - \gamma_1 = 0.6$ , beziehungsweise  $= 1.1 kg$ .

Es wird begreiflich, dass hunderte und tausende von Cubikmetern Ballonfüllung notwendig werden, um den genügenden Auftrieb zu schaffen; die Dimensionen des Ballonkörpers wachsen ins ungeheuerliche, steigern den Luft-

Tabelle über automobile Spitzballons mit Motor- und Luftschraubenbetrieb.

Namen, Zeit und Datum	Dimensionen des Ballons				Füllung mit	Motor			Motorgewicht für 1 PS: $\frac{G}{N}$ in kg	Ballon-Querschnittsfläche für 1 PS: $\frac{F}{N}$ in m <sup>2</sup>	Schrauben			Flug- geschwindigkeit in Sekunden- metern		Anmerkung
	Länge L in m	Durch- messer D in m	Quer- schnitt F in m <sup>2</sup>	Inhalt J in m <sup>3</sup>		Gattung	Pferdestärken N	Gewicht G in kg			Anzahl	Durchmesser in m	Touren pro Minute	theoretisch gerechnet C <sub>0</sub>	effectiv erreicht C	
Giffard, 1852, Paris	44	12	113	2500	Leucht- gas	Dampfmasch. mit Kessel	3	150	50	38	1	3.4	110	3.16	—	Die Versuche missglückten.
Hänlein, 1874, Brünn	50.4	9.2	66.5	2400	dto.	Lenoir'sche Gasmaschine	3.6	233	65	18.5	1	4.6	90	4.60	—	Der Ballon kam nicht in die Höhe.
Renard- Krebs, 1884, Meudon	50.4	8.4	55.4	1860	dto.	Elektromotor mit Batterie	9	504	56	6.15	1	7	60	7.05	5—6.5	Der Ballon machte mehrere gelungene Flüge und kam zur Aufwärtsstelle zurück.
Schwarz, 1897, Berlin	47.5	14/12	132	3700	Wasser- stoff	Daimler Benzinmotor	12	505	42	11	2	2	480	4.80	4?	Der Querschnitt war elliptisch; die Hülle des Ballons aus Aluminium.
Zeppelin, 1900, am Bodensee	128	11.66	107	11.000	dto.	2 Daimler Benzin- motoren	30	450	15	6.11	4	1.15	1100	5.40	4.5?	Die Angaben über die Flug- geschwindigkeit sind sehr ver- schieden.
Santos- Dumont, 1901, Paris	34	6.5	33.2	550	dto.	Petroleum- motor	16	160	10	2.1	1	4	200	10.1	7—8	Der Ballon enthält ein Ballonet mit 60—70 m <sup>3</sup> Luftfüllung.
Derselbe, 1902, Project	61	8	50.3	2000	dto.	Mors-Motor	60	330	5.5	0.84	1	7	180	13.7	—	Vielleicht wird eine Geschwin- digkeit C = 10 erreichbar sein; der Ballon ist für drei Mann bestimmt.
Derselbe, 1902, Project	40	6	28.3	830	dto.	2 Mercedes- Motoren	70	320	4.6	0.41	2	5	160	17.4	—	Vielleicht wird eine Geschwin- digkeit C = 12 erreichbar sein.

widerstand, verschlechtern die Festigkeitsverhältnisse des Gefüges und fordern bessere Versteifungen, welche wieder das Gewicht erhöhen.

In der beigefügten Figur mit der zugehörigen Tabelle sind die bemerkenswertesten Spitzballons zusammengestellt. Um die Größenverhältnisse bequem vergleichen zu können, wurde für alle Constructionen derselbe Längenmaßstab 1:1000 (also ein Raummaßstab 1:1.000.000.000) gewählt.

Der Giffard'sche Spitzballon war in seiner Bauart noch recht unvollkommen, besaß eine wenig kräftige Dampfmaschine, musste Kessel und Feuerung mitschleppen und konnte sich im Winde nicht behaupten.

Hänleins Construction zeigte einen wesentlichen Fortschritt, doch war die damalige Gasmaschine (System Lenoir) noch viel zu ungeschickt, und das benützte Leuchtgas hatte nicht die erforderliche Leichtigkeit, um den Ballon zum Steigen zu bringen.

Der französische Militärballon von Renard-Krebs besaß eine schön ausgeführte Hülle von fischähnlicher Gestalt, vollführte einige gelungene Fahrten und erreichte mehrmals bei Windstille Fluggeschwindigkeiten von 5 bis 6.5 m in der Secunde. Sein Elektromotor mit einer Batterie von Chlorwassersäure- und Chlorkalielelementen blieb jedoch nur 1 Stunde lang arbeitsfähig und hatte ein sehr großes Gewicht. Zur Füllung wurde Leuchtgas verwendet.

Der elliptisch geformte, aus vielen Kammern zusammengesetzte Schwarz'sche Aluminiumballon gieng am Tage seines Aufstieges bei Berlin durch eine Schädigung in seinem Triebwerke vollständig zugrunde.

Der Zeppelin'sche Riesenballon von 128 m Länge mit 17 Abtheilungen, einem Aluminiumgerippe und 2 Hüllen, 11.000 m<sup>3</sup> Wasserstoffgas fassend, erwies sich bei seinen Probefahrten über dem Bodensee als untüchtig und wenig haltbar.

Santos-Dumont endlich ist es nach mehrfachen missglückten Versuchen gelungen, am 19. October 1901 mit einem Minimalvolumen von 550 m<sup>3</sup> seines schlanken Ballons und durch einen kräftigen und dabei verhältnismäßig leichten Motor mit einer entsprechenden Treib-

schraube den von Henry Deutsch ausgesetzten Preis von 100.000 Frs. in Paris zu gewinnen. Es galt, die in der Luftlinie rund 6 km messende Strecke von St. Cloud um den Eiffelthurm herum und wieder zurück in 30 Minuten zurückzulegen. Begünstigt durch einem sanften, nahezu in der Fahrtrichtung wehenden Wind von 4.5 Sec./m Geschwindigkeit kam Santos-Dumont auf seinem Ballon von St. Cloud in gerader Richtung zum Eiffelthurm schon nach Verlauf von 9 Minuten, umkreiset dann, das Steuer wendend, in schönem Halbkreis in einer Höhe von circa 300 m den Thurm und flog nun gegen den Wind ankämpfend langsamer und in sanften Windungen geschickt operierend zurück nach St. Cloud und in einer Bogenschlinge zur Aufwärtsstelle zurück in weiteren 21 Minuten und 40 Secunden. Trotzdem die vorgeschriebene Zeit hiemit um 40 Secunden überschritten war, wurde der Preis von dem entscheidenden Ausschusse dem kühnen Luftschiffer — freilich erst am 4. November und mit nur kleiner Stimmenmehrheit — zugesprochen. Die thatsächlich erreichte Fahrgeschwindigkeit, berechnet für Windstille, betrug 7 bis 8 Sec./m oder 25.2—28.8 km in der Stunde. So aner kennenswert und rühmlich diese Leistung erscheinen mag, sie beweist durch alle Nebenumstände zugleich, wie gering die Aussichten sind, automobile Ballons in gutbrauchbarem Zustande herzustellen. Santos-Dumont, ein junger, reicher Brasilianer, hatte alles darangesetzt, als Sieger hervorzugehen. Alles und jedes, der Ballon, die Gondel, der Motor war für diesen Zweck auf das knappste bemessen, um gerade noch auszulangen, eine längere Fahrdauer war unmöglich gewesen; sein unbefriedigter Ehrgeiz treibt ihn zu neuen Projecten, von welchen zwei am Fuße der Tabelle angeführt sind. Gegen einen Wind von 10—16 Sec./m Geschwindigkeit, der gar nicht so selten ist,\*) kann sich der Ballon von Santos-Dumont nicht halten, er würde wegge-

\*) Beispielsweise wurde bei der wissenschaftlichen Simultanfahrt, an welcher Seine kaiserliche Hoheit Erzherzog Leopold Salvator mit noch zwei Insassen auf seinem Ballon Meteor theilnahm, die Strecke: Wien-Arsenal bis Fünfkirchen in Ungarn, das sind 320 km, von 8 Uhr früh bis 1 Uhr mittags, also in sechs Stunden oder mit einer Luftströmungsgeschwindigkeit von durchschnittlich 15 m in der Secunde zurückgelegt.



trieben werden in jener Richtung, wohin der Wind bläst, geradeso wie ein unlenkbarer Kugelballon \*).

Ueberblicken wir bei näherer Prüfung die in der Tabelle enthaltenen Angaben, so erschen wir vorerst aus den ersten vier Columnen, welche die Dimensionen enthalten, dass nach den Mittelgrößen der in früherer Zeit gebauten Spitzballons von Giffard, Hänlein und Renard-Krebs die Riesenabmessungen von Schwarz und Zeppelin folgen, worauf Santos-Dumont zuletzt den allerkleinsten Ballon benützt. In Betreff der verwendeten Motoren zeigt sich der Fortschritt im Baue leichter und kräftiger Constructionen am deutlichsten durch die Colonne von  $\frac{G}{N}$ , welcher das auf je eine Pferdestärke entfallende Motorgewicht angibt, worin die Ziffer 65 bis auf 10 und 4.6 kg herabgeht.

In ähnlicher Weise sinken in der nächstfolgenden Colonne die Quotienten  $\frac{F}{N}$  (nämlich die für je eine Pferdestärke des auf den Propeller wirkenden Motors vorhandene Querschnittsfläche des Ballons, welche beim Vorwärtsfluge die Luft verdrängend auseinanderschiebt) von 38 bis auf 0.41 m<sup>2</sup>. Hinsichtlich der benützten Schraubengrößen und Umlaufszahlen finden wir in der Tabelle eine große Ungleichförmigkeit; jedenfalls sollte der Schraubendurchmesser in einem richtigen Verhältnisse zum Ballondurchmesser stehen. Als ausnehmend klein und sehr hoch in der Tourenzahl erscheinen die vier Treibschrauben des Zeppelin'schen Ballons (mit 1.15 m Durchmesser und 1100 Touren). Die Zahlen der vorletzten Colonne mit den Fluggeschwindigkeiten  $C_0$  haben nur einen theoretischen Wert und sind nach einem Schlüssel, welcher später erörtert werden soll, in der Art ausgerechnet, dass die Ballons als glatte Körper angenommen und die Stirnwiderstände des Netzwerkes und der Gondel nebst Zugehör vernachlässigt wurden. Die Zahlen für  $C_0$  steigen von 3.16 Sec./m bei Giffard bis auf 17.4 Sec./m beim neuesten Projecte von Santos-Dumont.

Die letzte Colonne für  $C$  zeigt uns in den fett gedruckten Ziffern die thatsächlich erreichten Fluggeschwindigkeiten: 5—6.5 und 7—8 Sec./m, da im ganzen nur der Renard-Krebs'sche und der Santos-Dumont'sche Spitzballon wirklich selbständige Flüge ausgeführt haben, deren Geschwindigkeit aber als noch weitaus unzureichend bezeichnet werden muss.

Für den schönstausgeführten und bestgeformten Spitzballon halte ich denjenigen von Renard-Krebs. Wenn derselbe anstatt Leuchtgas Wasserstoffgasfüllung gehabt hätte, würde seine Tragkraft um:  $1860 \times (1.1 - 0.6) = 1860 \times 0.5 = 930 \text{ kg}$  größer gewesen sein, es wären  $504 + 930 = 1434 \text{ kg}$  zur Verfügung gestanden um an Stelle des schweren und ungeschickten neunpferdigen Elektromotors eine kräftige, mehr als 100pferdige Maschine neuerer Construction mit entsprechenden Treibschrauben aufzustellen, deren Propulsionskraft dann eine erhebliche Steigerung der Fahrgeschwindigkeit zur Folge haben müsste. Aber immer noch bliebe der Flug viel zu langsam, den Wunsch der Menschen nicht befriedigend. Wie man die Sache auch anfassen möge, immer stößt man bei eingehender Prüfung auf das Missverhältnis zwischen den übermäßig hoch anwachsenden, die Festigkeit verderbenden Dimensionen des Ballonkörpers und einer immer noch viel zu kleinen Arbeitskraft des mitgenommenen Motors. Trotz allen Scharfsinnes und der Geldsummen, die für die Bauart und Herstellung solcher Spitz-

ballonsaufgewendet werden, muss es leider voraussichtlich stets ein fruchtloses Beginnen bleiben, mit den schwächlichen Riesenleibern dieser Ungethüme gegen schärfere Winde siegreich ankämpfen zu wollen.

#### Aufgaben für den Bau von Flugmaschinen.

Drei Aufgaben sind es vornehmlich, welche mit der richtigen Herstellung von Flugfahrzeugen aller Art in innigem Zusammenhange stehen, nämlich: die Klarlegung der Luftwiderstandsgesetze, die Construction der besten Luftschrauben und die Lösung der Motorfrage.

1. Die Größe des Luftwiderstandes, welchen ein in der Luft bewegter Körper findet, lässt sich durch die allgemeine Formel ausdrücken:

$$W = a F c^2.$$

Hierin bedeutet

$W$  den Luftwiderstand in kg,

$F$  die der Luft dargebotene oder die Luft verdrängende Fläche im m<sup>2</sup>,

$c$  die relative Bewegungsgeschwindigkeit zwischen Körper und Luft in Sec./m und

$a$  einen Factor, welcher von der Dichtigkeit der Luft sowie von der Form und Beschaffenheit der Fläche abhängt. Bei senkrecht bewegten ebenen Flächen ist  $a = \frac{1}{8}$  bis  $\frac{1}{9}$ , und bei zugespitzten Formen ist

wegen der Zuspitzung noch ein Verringerungsfactor  $f$  beizufügen.

Obige Gleichung fußt auf den dynamischen Grundgesetzen, ist ferner durch zahlreiche Thatsachen, unter anderem durch die sorgfältigen Experimente von Lössl\*), durch meine Versuche im Winde und auf Eisenbahnen\*\*) bewiesen und neuerdings durch die großen Versuche für den elektrischen Schnellverkehr \*\*\*) bestätigt worden.

Die Formel besagt: Der durch die Bewegung eines Körpers verursachte Luftwiderstand ist der verdrängenden Querschnittsfläche, der Luftdichte und dem Quadrate der Geschwindigkeit proportional.

Die mechanische Arbeit, welche zur Fortbewegung eines Körpers mit der Querschnittsfläche  $F$  durch die Luft erforderlich ist, lässt sich dann in Sekundenmeterkilogramm schreiben:  $A^{\text{Smk.}} = W c = a F c^3$ , beziehungsweise in absoluten Pferdestärken à 75 Sec./mk:

$$N_a = \frac{a F c^3}{75}.$$

Nennen wir ferner im Hinblick auf den Betrieb der Spitzballons  $\eta$  den Nutzeffect des Propulsionsapparates, d. i. das Verhältniss der effectiven Treibschraubenwirkung gegenüber der vom Motor wirklich abgegebenen Leistung, so folgt unter Einsetzung des vorher erwähnten Zuspitzungsfactors  $f$  und Benützung der früheren Bezeichnungen:

$N_a = \eta N = a f \frac{F c_0^3}{75}$ , woraus sich die theoretische Fahrgeschwindigkeit der Spitzballons bei Windstille ausrechnen lässt durch die Formel:

$$c_0 = \sqrt[3]{\frac{75 \eta}{a f \frac{F}{N}}}.$$

Nach dieser Formel sind die Zahlen der vorletzten Colonne der Tafel ermittelt worden, wobei  $a = \frac{1}{8}$  und

\*) Santos Dumont machte mit seinem Ballon Nr. 6 anfangs d. J. an der Riviera bei schönem Wetter vier gelungene Fahrten; beim fünften Aufstiege am 14. Februar versank der Ballon zufolge eines Risses im Meere; der kühne Fahrer wurde gerettet.

\*) Siehe v. Lössl: „Die Luftwiderstandsgesetze“, Wien 1896.

\*\*) Siehe unsere „Zeitschrift“ 1893, Heft 4.

\*\*\* Siehe „Zeitschrift deutscher Ingenieure“ 1901, Nr. 39.

die Nutzeffekte  $\eta$  und die Factoren  $f$  nacheinander bei der Construction Giffard mit 0.4 und  $\frac{1}{5}$ , bei Hänlein mit 0.5 und  $\frac{1}{6}$ , bei Renard-Krebs mit 0.6 und  $\frac{1}{6}$ , bei Schwarz mit 0.4 und  $\frac{1}{5}$ , bei Zeppelin mit 0.4 und  $\frac{1}{4}$ , bei Santos-Dumont mit 0.6 und  $\frac{1}{6}$  schätzungsweise angesetzt wurden. Der Arbeitsaufwand für den Flug der Luftschiffe ist gerade so wie bei der Fahrt der Schiffe im Wasser der dritten Potenz der Geschwindigkeit proportional, und dieser Umstand macht es begreiflich, dass es so schwierig ist, größere Geschwindigkeiten zu erzielen.

Wenn beispielsweise der kleine Santos-Dumont-Ballon anstatt der von ihm erreichten Fluggeschwindigkeit von 8 Sec./m eine solche von 16 Sec./m oder von 24 Sec./m sollte erreichen können, müsste sein Motor noch achtmal, bez. 27mal so stark sein, als er schon ist, also nicht 16, sondern 128, bezw. 432 PS besitzen, was natürlich bei seiner totalen Auftriebskraft von circa 600 kg ganz unmöglich ist.

Zum Zwecke einer richtigen Beurtheilung der Luftwiderstandserscheinungen ist es von großer Bedeutung, den Weg kennen zu lernen, welchen die einzelnen Luftfäden längs der Widerstand gebenden Körper und Flächen, zur Seite ausweichend, sich vorne auseinandertheilend und rückwärts wieder zusammenschließend, verfolgen, und hat der Autor deshalb den am Schlusse des Aufsatzes vorgeführten Apparat construirt, um diese Luftstromlinien dem Auge wahrnehmbar zu machen.

2. Die Construction gutwirkender Luftschrauben. Man unterscheidet für flugtechnische Zwecke zweierlei Arten: a) Die Tragschrauben mit verticaler Achse, welche einen verticalen Auftrieb zu schaffen, also eine unmittelbare Hebewirkung hervorzurufen bestimmt sind, und b) die Treibschrauben mit horizontaler Achse, welche einen seitlichen wagerechten Vortrieb zu besorgen haben, wie wir sie bei den Spitzballons angetroffen haben. In beiden Fällen handelt es sich zum Behufe eines guten Resultates nicht darum, ein recht großes Quantum von Luft zu fassen und wegschiebend zu fördern, wie das bei Zwecken der Ventilation beabsichtigt wird, sondern vielmehr darum, dass mit einer möglichst kleinen Betriebsarbeit ein möglichst kräftiger Rückstoß in der Achsenrichtung erzielt werde.

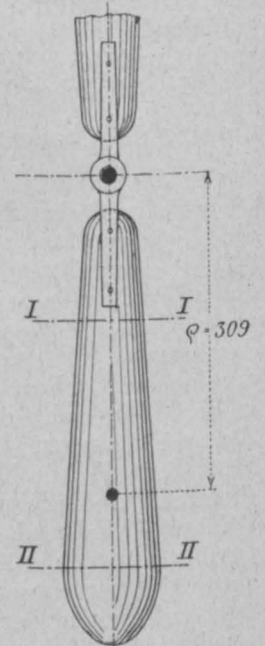
Heißen wir  $N$  die Anzahl der aufgewendeten Pferdekkräfte für den Utrieb der Luftschrauben und  $K$  den erzeugten gewünschten Achsialdruck, so lässt sich die Aufgabe für die richtige Construction dahin aussprechen, dass man bestrebt sein soll, das Verhältniss  $\frac{K}{N}$  auf ein Maximum zu bringen.

Zur Prüfung der durch Luftschrauben erzielbaren Kräfte  $K$  und der dabei erforderlichen Arbeitsleistung  $N$  werden liegende und stehende Rotationsapparate verschiedener Gattung angewendet, doch liegen nicht allzu viele Versuchsergebnisse vor. Der Autor machte, um hierin zu einer klaren Anschauung zu gelangen, zahlreiche Experimente mit großen Luftschrauben und Locomobilbetrieb\*) sowie mit kleineren Luftschrauben und elektrischem Betrieb\*\*). Allerlei Formen und Neigungen wurden ausgeprobt, um das Beste zu finden. Bei den großen und mit großen Kosten ausgeführten Versuchen von Walker und Alexander\*\*\*) war leider eine sehr unzweckmäßige Wahl in der Form der Schraubenflächen getroffen worden. Weiters bieten die Wirkungen der Treibschrauben bei den Spitzballons sowie der Schiffspropeller ein lehrreiches Material. Vielerlei Fragen über die Constructionsverhältnisse der Luftschrauben

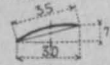
sind noch offen; manches ließe sich sagen über die beste Umrissform der Flügelflächen, über den richtigsten Verlauf der Mittellinie der Flügel, über den Wechsel der Breite und Neigung der Flächen von innen nach außen, über die Lage und Krümmung der Flügel gegen die Drehachse, über das Material für die Herstellung und über die Festigkeitsverhältnisse. Gut ist es, möglichst wenige Flügel (2 oder 3), dabei schmal, unter geringer Neigung und etwas concav nach unten, anzuwenden.

Die Geschwindigkeit des Umlaufes der Luftschrauben hat naturgemäß einen großen Einfluss auf die erzielte Achsialkraft sowie auf die dabei nothwendige Betriebsarbeit. Der erzeugte Luftstrom erscheint als ein nothwendiges Uebel, welches der Betriebsökonomie schadet, weil die wachgerufene Luftenergie als verloren gelten kann; man will keine Luftarbeit verrichten, sondern nur einen Luftdruck, also eine Kraft verwerten, nämlich eine Verdichtung unter den Flügelflächen. Beachtenswert ist der Umstand, dass die umgebende Luft von den umlaufenden Schraubenflügeln nicht etwa centrifugal herausgeschleudert wird, sondern dass im Gegentheil Luft von allen Seiten in centripetalem Sinne gegen die Achse hingesaugt wird, um an der Strömung theilzunehmen. Man sieht das am deutlichsten durch außerhalb rings im Kreise aufgestellte Flammen, deren Spitzen sich nach einwärts richten, sobald die Schraube umzulaufen beginnt. Ein gut geformter Aluminiumdoppelflügel sitzt hier unmittelbar auf der verticalen Achse eines kleinen Elektromotors, welcher auf einer Wage steht, so dass die beim Umlaufe erzeugte Achsialkraft in einfachster Weise gemessen, beziehungsweise abgewogen werden kann. Siehe die Fig. 1 und 2.

Das ausgeschaltete Glühlicht der Lampe am Vortragspulte verbrauchte bei 100—110 Volt Gleichstromspannung circa  $\frac{1}{16}$  PS, und bei der ungefähr gleichen elektromotorischen Leistung beim Umlaufe des Doppelflügels zeigt



Schnitt II.



Schnitt II II

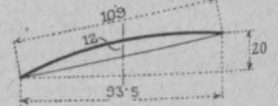
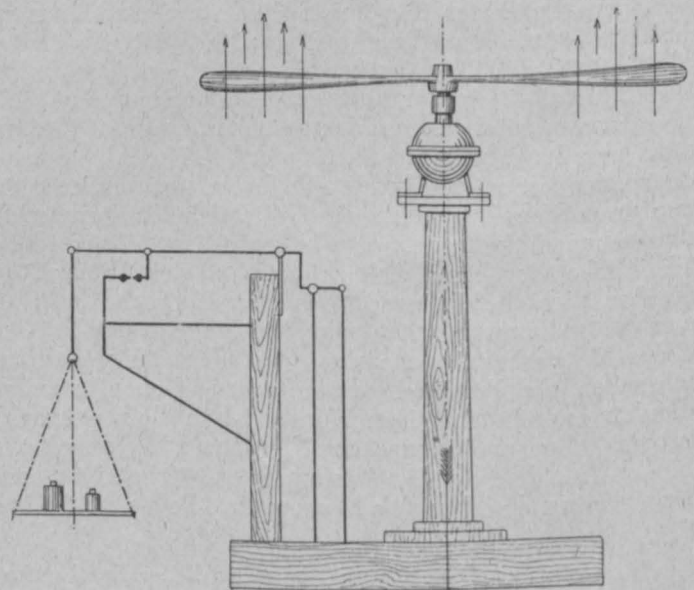


Fig. 1.

Fig. 2.  $\gamma K$ 

\*) Siehe „Zeitschrift“ 1896, Heft 35 und 36.

\*\*) Siehe „Zeitschrift“ 1894, Heft 33, 34 und 47.

\*\*\*) Siehe „Engineering“ vom 16. Februar 1900.



die Wage, wie Sie sich durch eigenen Augenschein überzeugen können, rund 1.2 kg erzeugten Achsialdruck. Unter sonst gleichbleibenden Verhältnissen und bei Verwendung entsprechend größerer Luftschrauben würde also eine Betriebskraft von 1 PS 20 kg, eine solche von 30 PS 600 kg Druck zu liefern im Stande sein.

Der Doppelflügel, mit welchem ich sorgfältige Messungen durchgeführt habe, hat 915 mm Durchmesser, 109 mm größte Flügelbreite, ein Flächenausmaß  $F = 0.057 \text{ m}^2$ , ein Gewicht von 0.425 kg, eine Neigung  $\alpha = 10^\circ 35'$  mit der Wölbungstiefe 1:9 und einen Trägheitsradius  $\rho = 309 \text{ mm}$ , dessen Umfang  $2\pi\rho = 1.9415 \text{ m}$  ist.

Ähnliche Verhältnisse wie bei den Tragschrauben, welche durch ihren verticalen Auftrieb ein schwebendes Gleichgewicht in gleichbleibender Höhe bezwecken sollen, herrschen auch bei den horizontal auf seitlichen Vortrieb hinwirkenden Treibschrauben, nur dass die Neigungsverhältnisse ihrer Flügelflächen um die durch den Vorwärtsflug des Fahrzeuges bedingte Ganghöhe größer genommen werden müssen.

Sehr einfach stellt sich die Rechnung für die vorbesprochenen Spitzballons, bei welchen für den erreichten Beharrungszustand der Fahrt die Achsialkraft der Treibschrauben  $K$  gerade dem Stirnwiderstande des Fahrzeuges gleichgeworden sein muss. Die verrichtete mechanische Arbeit beim Vorwärtsfluge lässt sich, wenn  $N_e$  die effective Leistung des Motors und  $c$  die Fahrgeschwindigkeit bedeutet, schreiben:  $Kc = 75 N_e$ , und hieraus ergibt sich in

einfacher Weise der gesuchte wichtige Quotient  $\frac{K}{N_e} = \frac{75}{c}$ . Derselbe sinkt proportional mit dem Anwachsen der erzielten Fluggeschwindigkeit.

3. Die Motorfrage spielt bei Luftfahrzeugen begreiflicherweise eine hervorragende wichtige Rolle, denn hier gilt es mehr als irgendwo, äußerst leichte und dabei sehr kräftige Motoren herzustellen und brauchbar zu machen. Der in den letzten Jahren sich rasch entwickelnde Automobilismus war in dieser Beziehung sehr förderlich. Dampfkessel und Dampfmaschinen, Elektromotoren, Benzin-, Petroleum- und Spiritusmotoren leichtester Construction in mancherlei Abarten und Formen werden ausgeführt und vielfach benützt, freilich immer noch nicht in vollkommen zufriedenstellender Bauart. Von Bedeutung ist dabei insbesondere das Verhältnis zwischen dem Motorgewicht  $G$  und der Motorleistung in Pferdestärken  $N$ . Das auf je 1 PS entfallende Gewicht soll möglichst klein ausfallen, und ist es bereits gelungen, dasselbe auf 16—10, ja selbst auf 8—4 kg herunterzubringen.

Doch muss der wesentliche Umstand beachtet werden, dass es sich hierbei nicht um das alleinige Gewicht der Motorconstruction handelt, sondern dass hiezu noch das Gewicht des für eine gewisse Fahrzeit erforderlichen Betriebsstoffes hinzuzurechnen sei.

Es unterliegt beispielsweise heutzutage keiner Schwierigkeit, eine Dampfmaschine selbst kleinerer Dimension mitsammt dem zugehörigen Dampferzeuger fertigzubringen, welche für je eine ausgeübte Pferdekraft nur 4 kg schwer ist; nun tritt aber ein stündlicher Speisewasserverbrauch von mindestens 8 kg, also für eine fünfstündige Betriebsdauer der Maschine ein für jede Pferdestärke nothwendiges Mehrgewicht von 40 kg hinzu, gegen welche Größe das Eigengewicht von 4 kg nur eine untergeordnete Bedeutung hat. Aus diesem Grunde müssen Dampfmotore für Luftfahrzeuge, bei welchen man nicht stationsweise neues Speisewasser aufzunehmen Gelegenheit hat, als viel zu schwer und deshalb als unbrauchbar bezeichnet werden, falls es nicht gelingt, den Abdampf durch passende Luftkühlapparate zu condensieren, damit ein und dasselbe Wasserquantum in stetigem Kreisläufe immer wieder zur Dampfbildung und zu nachheriger Arbeitsverrichtung verwertet werde.

Ein normaler Torpedomotor wiegt 20 kg und leistet bei einer Pressluftspannung von 30 Atm. 40 eff. PS, so dass auf jedes Pferd an Eigengewicht nur 0.5 kg entfallen; das erforderliche Gewicht an Pressluft bei fünfstündiger Arbeit würde jedoch etwa 30 kg für jedes Pferd betragen und hinzuzuzählen kommen.

Ähnliches gilt für Motoren, deren Betriebsstoff flüssige Luft oder Kohlensäure wäre. Ebenso erweisen sich die Elektromotoren, auch wenn sie sehr leicht constructiert sind, als untauglich für die Flugmaschinen, weil eine viel zu gewichtige Accumulatorbatterie mitgenommen werden muss, wenn sie für längere Zeit betriebsfähig bleiben sollen.

Die günstigsten Chancen in Bezug auf das Minimum des Gewichtes bieten unstreitig die Benzinmotoren und alle damit ähnlichen Explosionsmotoren, weil dieselben keinen Kessel, keine Feuerung, keine Batterie brauchen und neben einem Eigengewichte des Motors von etwa 4 bis 8 kg pro Pferd nur 0.4 kg Betriebsstoff für 1 PS, also für eine fünfstündige Fahrt nur etwa 2 kg oder zusammen im ganzen nur 6 bis 10 kg für jede ausgeübte Pferdestärke benötigen. Leider sind sie hinsichtlich ihrer praktischen Brauchbarkeit, insbesondere was ihre Steuerung, Zündung und Regelung betrifft, noch nicht gut und nicht sicher genug; doch dürfte auch in dieser Richtung die fortschreitende Technik und Fabrication voraussichtlich in kurzer Zeit die den Motoren anhaftenden Mängel beseitigt haben.

#### Flugmaschinen ohne Ballon.

Neben der gegenwärtig schon mehr als 100jährigen Ballontechnik oder statischen Aëronautik entwickelt sich seit etwa 30 Jahren ihre jüngere, aufblühende Schwester: die Aviatik oder dynamische Flugtechnik. Deren Bestreben ist auf den Bau von Flugmaschinen ohne Ballon gerichtet, welche schwerer sind als die Luft und auf dem dynamischen Principe beruhen, indem durch eine motorische Kraft mittels bewegter Flügelflächen, bezw. durch den dabei wachgerufenen nach oben gerichteten Luftwiderstand oder Luftdruck an diesen Flächen ein Aufsteigen in die Luft, ein Schweben und Fliegen ermöglicht werden soll.

Die Vögel und Insecten stehen uns als lebende Beispiele solcher Flugmaschinen vor Augen, und die treffliche, vielgestaltige Ausrüstung dieser Flugthiere zeigt uns, wie meisterhaft die schöpferische Natur ihre Mittel zu verwerten weiß. Die Flügelflächen sind im wesentlichen wagrecht ausgebreitet, und je rascher ihre Vorwärtsbewegung vor sich geht, in desto besserer Weise entwickelt sich der tragende Auftrieb oder das Tragvermögen. Es sind das günstige Momente, welche der dynamischen Flugmethode eine große Zukunft in Aussicht stellen.

Gegenüber den automobilen Ballons, deren Schnelligkeit, Beweglichkeit und Lenkbarkeit durch den zu bewältigenden Luftwiderstand ihrer colossalen Körper behindert ist, bildet der Luftwiderstand bei den Flugmaschinen eine helfende Kraft für einen raschen und sicheren Flug, zumal dieselben bei ihrer Fortbewegung in der Fahrrihtung nur verhältnismäßig kleine Stirnflächen bieten und somit auch nur ein kleines Hemmnis zu überwinden haben.

Das hauptsächliche Hindernis, welches der Ausführung dynamischer Flugmaschinen und ihrer praktischen Verwendung und Brauchbarkeit derzeit entgegensteht, besteht in der Schwierigkeit, das Emporkommen in die Höhe einzuleiten. Die Eigenschaft, in die freie Luft aufzusteigen und darin zu schwimmen oder zu schweben, welche den Ballons von vornherein eigenthümlich ist, wenn sie nur groß genug sind und genügend leichtes Gas besitzen, muss bei den Flugmaschinen ohne Ballon auf künstlichem Wege erst geschaffen werden. Wenn jedoch bei den letzteren dieser Mangel behoben und die Hebung in die Luft und das



Schwebendbleiben in derselben einmal gelungen sein wird, dann werden sie es an freier Beweglichkeit, Lenkbarkeit und Raschheit des Fluges nach beliebiger Richtung, auch dem Wind entgegen, kaum fehlen lassen.

Dieser wesentliche Gegensatz zwischen der statischen und dynamischen Flugmethode bringt es mit sich, dass die sich in den Vordergrund stellende Aufgabe bei den Spitzballons vornehmlich auf das Erhöhen der Lenkbarkeit und freien Beweglichkeit, bei den Flugmaschinen dagegen auf das Erreichen eines sicheren Aufstieges in die Luft gerichtet ist.

Die üblichen Gattungen von dynamischen Flugmaschinen lassen sich nach der Bewegungsart ihrer Trag- und Flügelflächen in zwangloser Weise in drei Gruppen sondern, u. zw.: Drachenflieger, Schwingenflieger und Radflieger.

1. Die Drachenflieger, deren Vorbild als eine Umkehrung des bekannten Drachens, der im Winde steht, aufzufassen ist, besitzen am Gerüste des Fahrzeuges in schiefer Lage festgehaltene Tragflächen und einen Motor mit einem Propeller, welcher den Apparat der Luft entgegen vorwärts treiben soll, um durch den dabei künstlich erzeugten Wind an der schrägen Drachenfläche einen hebenden Luftwiderstand zu leisten. Nach diesem Principe sind die meisten der bis jetzt bekannten Flugmaschinen-Projekte gebaut; ich will, ohne mich in die Beurtheilung der Detailconstructionen einzulassen, nur die Namen einiger Erfinder nennen: Maxim, Hargrave, Maxwell, Ader, Lilienthal, Herring, Hofmann, Koch, Kress.

Unsicher und gefährlich gestaltet sich bei allen Drachenfliegern nach meiner Meinung der Aufstieg in die Luft und das Landen, weil die Tragkraft sich erst durch den schon eingeleiteten raschen Vorwärtsflug einstellt und ein Still-schwebendbleiben an Ort und Stelle ganz unmöglich ist. Das feste Einhalten eines zweckmäßigen Flächenneigungswinkels während des Fluges, besonders bei seitlichen Windstößen, ist äußerst schwierig und kann ein gefahrvolles Kippen verursachen, was durch zahlreiche Vorkommnisse (so bei Maxim, Ader, Lilienthal u. s. w.) dargethan ist. Auch dem Kress'schen Drachenflieger, welcher anfänglich für 80 m<sup>2</sup> Drachenfläche, einen 30pferdigen Motor und 600 kg Totalgewicht projectiert war, begegnete im Sommer des vorigen Jahres, wie Ihnen erinnerlich ist, am Teiche in Tullnerbach bei Wien ein unliebsamer Unfall. In Voraussicht dieses Ergebnisses und aus den vorangeführten Gründen stand ich dem Kress-Projekte seit Anbeginn ablehnend gegenüber. Die Anflugexperimente mit den Drachenfliegern gleichen insgesamt einem ungewissen Sprunge in die Luft, bei welchem das kleinste Versehen oder ein Fehler in der Steuerung des Motors Unglück bringen kann, weil die Erfahrung, wo das oder jenes nachgebessert werden sollte, meistens zu spät kommt.

2. Die Schwingen- oder Ruderflieger, welchen die Nachahmung der oscillierenden Flügelbewegung der Vögel zugrunde liegt, sind wenig ausgebildet und auch praktisch unbrauchbar, weil die constructive Herstellung der elastischen Bauart und der technische Betrieb allzu großen Unannehmlichkeiten unterworfen ist.

3. Die Radflieger, auch Schrauben- oder Kreisflieger genannt, besitzen stetig im Kreise umlaufende Flügelräder und entsprechen ebenso dem Wunsche nach Sicherheit und Stabilität als dem Bedürfnisse einer bequemen, technischen Betriebsmethode.

Den einfachsten Fall dieser Art zeigen die Tragschrauben oder Schraubenflieger mit einer verticalen Achse, an welcher rings im Kreise herum die Schrägflächen unter bestimmten Neigungswinkeln festgehalten sind, so dass bei eingeleiteter Rotation eine achsiale Auftriebskraft im verticalen Sinne hervorgerufen wird.

Die stetige Drehbewegung gestattet die Benützung hoher Umlaufgeschwindigkeiten, demzufolge die Abmessungen der Flügelflächen kleiner ausfallen dürfen, und sichert vermöge der kinetischen Energie der umlaufenden Masse die aufrechte Stellung der Drehachse. Derselbe Vorgang, der sich bei den Drachenfliegern beim Vorwärtsfluge in gerader Linie abspielt, geht hier im Kreise vor sich, so dass man, an Ort und Stelle bleibend, den Flugapparat durch allmähliche Aenderungen und Verbesserungen bis zu einer gewünschten Flugfähigkeit herauszubilden vermag.

Schon bei Besprechung der Luftschraubenconstructionen wurde darauf hingewiesen, dass man unschwer mit einem Motor von 30 PS à 20 kg 600 kg Auftrieb zu erzielen vermag, also eine Hubkraft, wie sie der Kress'sche Drachenflieger anstrebt, oder wie sie der Ballon von Santos-Dumont besaß.

Das Segelrad-System, mit welchem ich vor einigen Jahren hervortrat, war auch ein Radflieger-System, doch scheiterte die praktische Durchführung der Sache an den Unzukömmlichkeiten der Fabricationsweise. Seither beschäftige ich mich deshalb, insoweit mir neben der Beanspruchung durch meinen Beruf noch freie Zeit erübrigt, mit den einfacheren Schraubenfliegern und beabsichtige, in kommender Zeit ein derartiges neues Project auszuarbeiten und der Oeffentlichkeit zu übergeben. Es sei mir gestattet, dass ich am Ende meines Vortrages aus meinem letzten Aufsatze\*) die Schlussfolgerungen in Betreff der Radflieger zur Verlesung bringe:

„Als eine wichtige, zuverlässige Vorstufe, um das Ziel der Luftschiffahrt zu erklimmen, hat vorerst die Herstellung von brauchbaren und tragfähigen Luftschrauben zu gelten. Die Hauptaufgabe, welche die dynamischen Flugmaschinen ohne Ballon zu erfüllen haben, und welche der Lösung harrt, besteht in der Bewerkstelligung eines senkrechten Aufstieges in die Luft vom Platze aus, und das kann nur durch Radflieger geschehen. Für die Wahl dieses einfachen Weges sollten sich die arbeitenden Kräfte der Flugtechniker vereinigen, zumal das Gelingen des Werkes mit den zugebote stehenden technischen Mitteln und bei dem Fortschritte im Baue von leichten, kräftigen Motoren derzeit schon erreichbar sein muss.“

Sobald man es dahin gebracht haben wird, dass ein Radflieger oder eine Tragschrauben-Anordnung eine größere Last mehrere Stunden lang freischwebend in der Luft zu halten vermag — und das ist, wie ich betone, mit einigem Geschick erzielbar — dann wird das vor Augen stehende Bild einer derartigen Flugerscheinung einen genügend kräftigen Ansporn geben, um diese Richtung mit größeren Mitteln schrittweise auf sicherem Wege weiter zu verfolgen, bis auch ein Mensch in die Höhe mitgenommen und dann endlich zum seitlichen Vorwärtsfluge übergegangen werden kann. Ein zielbewusstes, folgerichtiges Vorwärtsgehen kann da nicht auf Abwege führen, sondern muss die gesuchte Lösung bringen. Wenn sie dann gefunden sein wird, wird man staunen darüber, dass diese Richtung des Weges zur Lösung der Luftschiffahrtsfrage nicht schon längst eingeschlagen worden sei.

Es wird dann nicht mehr lange dauern, und der brauchbare Radflieger wird zu einem brauchbaren Luftschiff ausgebildet sein.“

Ich danke der hochansehnlichen Versammlung für die Aufmerksamkeit, welche sie meinem Vortrage geschenkt hat.

\*) „Wert und Bedeutung der Radflieger für die Luftschiffahrt“, siehe: „Illustrierte aeronautische Mittheilungen“ 1901.



### Apparat zum Sichtbarmachen der Stromlinien bei Luftwiderstandserscheinungen.

Allgemein anerkannt für die Erkenntnis der Erscheinungen des Luftwiderstandes ist die große Wichtigkeit, jene Linien kennen zu lernen, nach welchen die strömende Luft an Widerstand gebenden Flächen und Körpern vorüberstreicht.\*) Zu diesem Behufe construierte der Autor einen einfachen Apparat, welcher in dieser Beziehung anschauliche Bilder zu bieten vermag.

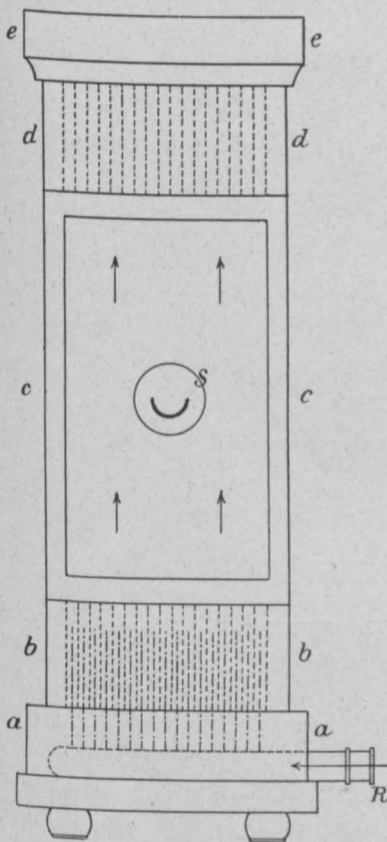


Fig. 3.

Ein Kasten (Fig. 3) 900 mm hoch, 300 mm breit, im Lichten 15 mm tief, aus Holz gefertigt und

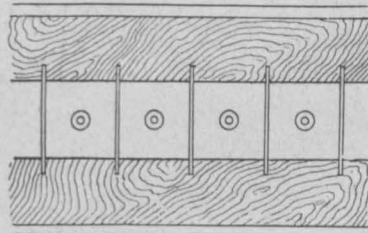


Fig. 4.

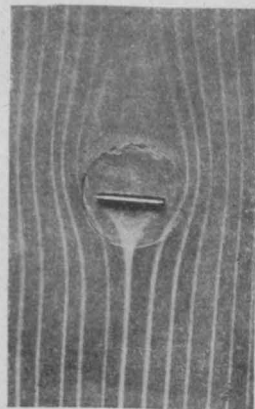


Fig. 5.

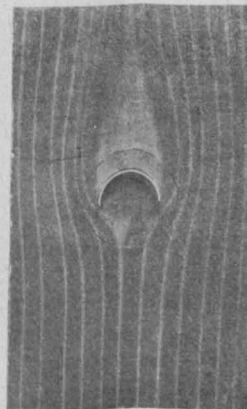


Fig. 6.

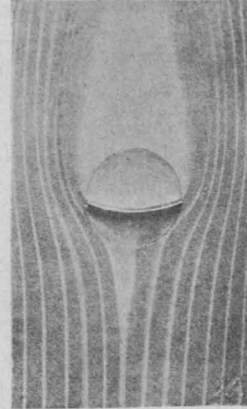


Fig. 7.



Fig. 8.

luftdicht gefügt, enthält einen verticalen Canal von 245 mm Breite und 15 mm Tiefe, welcher sich in dem unteren Sockelstücke *aa* und in dem oberen Aufsätze *ee* zu einem größeren Raume ausweitet. Damit die in den unteren Raum eintretende Luft, welche in dem Canale vertical aufsteigen und aus dem oberen Raume abgeleitet werden soll, in ihrer Bewegung eine gute Führung erhalte, wurde der Luftcanal sowohl in der unteren Strecke *bb* als auch in der oberen Strecke *dd* durch dünne Bleche in 16 Kammern abgetheilt, so dass jede Kammer einen quadratischen Querschnitt von  $15 \times 15$  mm besitzt. Zwischen beiden Führungen bei *cc* in der Vorderwand ist ein Fensterglas von 400 mm Höhe und 245 mm Breite eingesetzt, durch welches man hindurchschauen kann, und mitten in der hölzernen Rückwand befindet sich eine Oeffnung von 80 mm Durchmesser, in welche gut passende, in Sammt gedichtete Stöpsel *s* mit den zu untersuchenden Flächenformen eingeschoben werden können. Diese Formen,

aus 1 mm starkem Blech angefertigt und genau 15 mm über den Stöpselboden vorragend, so dass sie sich vorn an die Glaswand anlehnen und so die ganze Tiefe des Canals von 15 mm ausfüllen, geben den Widerstand für das von unten nach oben zu beiden Seiten um sie herumstreichende Luftband.

Zur Sichtbarmachung der Stromlinien wurde nun Tabakrauch in folgender Weise mit sehr gutem Erfolge angewendet. Am Boden des unten im Kasten erweiterten Raumes *aa* ist von der Seite her ein 15 mm weites Messingrohr *R* luftdicht eingeführt, an welches sich nach oben 16 verticale dünne Röhrechen mit je 1 mm Düsenweite anschließen, u. zw. so, dass jedes Röhrechen genau in die Mitte einer Kammer zwischen die Abtheilungsbleche zu stehen kommt. Die Fig. 4 zeigt den Grundriss von vier solchen Kammern mit ihren centralen Düsen in  $\frac{2}{3}$  Naturgröße. Durch diese Düsen steigt der Tabakdampf fadenförmig gleichzeitig mit der ihn umgebenden Luft empor, und die entstehenden bläulich-weißen Linien, welche sich von dem mattschwarz gehaltenen Hintergrunde gut abheben, lassen sich durch das Fenster vollkommen deutlich beobachten und abbilden.

Zur Einleitung und Führung der Luft im Canale des

Kastens wurden saugende Wassergebläse benützt, wobei es für die Reinheit und Stetigkeit der sich bildenden Stromlinien besonders wichtig war, darauf zu achten, dass die Luftbewegung möglichst gleichförmig und dass die Spannung der Luft im unteren Raume *aa* und jene des Rauches im Rohre *R* vollständig gleich sei.

Die Fig. 5—8 (in 1:7 natürlicher Größe) sind aus der großen Anzahl der auf die beschriebene Art gewonnenen Photographien herausgegriffen.\*) Die photographische Belichtungsdauer betrug zwischen 6 und 10 Secunden. In den Abbildungen ist der bogenförmige Verlauf der an den Kanten der eingestellten Formen seitlich vorbeistreichenden und sich dann breiter ausbauchenden Rauch- und Luftfäden deutlich erkennbar, ebenso der sich vorn (unterhalb) aufbauende Staukeil und der hinten (oberhalb) schopfartig angehängte Saugkeil, welche Räume mit ruhender Luft oder mit ruhendem Dampf ausgefüllt blieben.

### Berechnung von Behältern auf Winddruck.

Von Professor Dr. Philipp Forchheimer.

Die zu lösende Aufgabe bestehe in der Berechnung der Spannungen, welche vom Winde in einer aufrechten, oben offenen Trommel vom Halbmesser *r* hervorgerufen werden, wenn er, der üblichen Annahme gemäß, auf einer Trommelhälfte Außenkräfte auftreten lässt. Ueber die Größe

dieser Außenkräfte sind die Ansichten noch nicht geklärt. Die Rechnung soll daher zunächst unter der verbreitetsten Voraussetzung\*\*) durchgeführt werden, dass der in der Windrichtung

\*) Näheres hierüber siehe den Aufsatz des Autors: „Der dynamische Flug“ in der Festschrift zum 50jährigen Bestande der technischen Hochschule in Brünn.

\*\*) Bezüglich der verschiedenen Ansichten über Winddruck vgl. etwa Lang: „Der Schornsteinbau“, Hannov. 1896, S. 181 u. f.

\*) Dr. Mach veröffentlichte derartige Versuche, deren Bilder aber recht unvollkommen sind. Siehe: „Zeitschr. für Luftschiffahrt“ 1896, Heft 6.

gedachte Winddruck am Trommelumfange in zwei auf einander senkrechte Theilkräfte zerfalle, von welchen nur die auf den Umfang senkrechte auf den Behälter wirkt. Schließt der Halbmesser eines Wandtheilchens (Fig. 1) von der Höhe

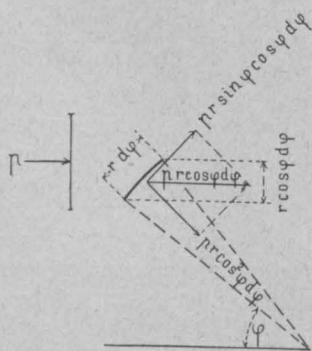


Fig. 1.

Eins und der wagerechten Ausdehnung  $r d\varphi$  mit der Windrichtung den Winkel  $\varphi$  ein, hat also die vom Winde senkrecht getroffene Projection des Wandtheilchens den Flächeninhalt  $r \cos \varphi d\varphi$  und übt der Wind auf die Flächeneinheit einer senkrecht zu ihm gestellten Wand den Druck  $p$  aus, so bedeutet die Voraussetzung, dass das genannte Wandtheilchen eine senkrecht zu ihm gerichtete Außenpressung  $r \cos^2 \varphi d\varphi$  erfährt. Die Rechnung soll sodann unter Zugrundelegung der Ansicht v. Lössls wiederholt werden, dass die Außenpressung im gleichen Falle  $r \cos \varphi d\varphi$  betrage. Endlich werde kurz angegeben, wie groß sich die Spannungen gestalten, wenn man nicht voraussetzt, dass der Wind keine Außenkräfte in der Umfangsrichtung ausüben könne, sondern auf der dem Wind ausgesetzten Trommelhälfte jedes Wandtheilchen von der Fläche  $r d\varphi$ , also der Projectionsfläche  $r \cos \varphi d\varphi$  mit einer Außenkraft in der Windrichtung von der Größe  $p r \cos \varphi d\varphi$  belastet. Die geschilderten Belastungsfälle sollen aber nicht als solche berechnet, sondern — und hierin liegt der mathematische Kunstgriff — in zwei andere zerlegt werden, einer ersten Belastungsweise, die nur von unmittelbarer Bedeutung würde, wenn sich das auch schon behauptete Auftreten von Saugkräften auf der Leeseite bewahrheiten sollte, und einer zweiten, die an und für sich nicht durch den Wind veranlasst werden kann, aber mit der ersten verbunden die gewünschte Aufgabe liefert. Eine allgemeine Betrachtung der bei Kreisringen durch Biegemomente erzeugten Formänderung werde vorangeschickt.

#### Differentialgleichung der Formänderung.

Zunächst werde erinnert, dass, wenn  $I$  das Trägheitsmoment eines Ringquerschnittes und  $E$  den Elasticitätsmodul bedeutet, die Ringstücke von der Länge  $r d\varphi$  durch die in ihnen wirkenden Biegemomente  $M$  derart gebogen werden, dass ihre Centriwinkel und die mit letzteren übereinstimmenden Tangentenwinkel sich um  $\frac{M}{EI} r d\varphi$  ändern.

Zugleich gilt, wenn  $r_2$  den Krümmungshalbmesser bedeutet, in den sich an irgend einer Ringstelle der ursprüngliche Halbmesser  $r$  bei der Biegung verwandelt,

$$\frac{M}{EI} = \frac{1}{r} - \frac{1}{r_2} \quad \dots \quad 1)$$

Man kann die Formänderung des Ringes an jeder Stelle in eine Verflachung oder Verschärfung des Bogens bei ungeändertem Kreismittelpunkt, also in eine Vergrößerung oder Verkleinerung des Halbmessers von  $r$  auf  $r + \eta$  — wenn  $\eta$  die radiale Verschiebung bedeutet — und in eine abermalige Biegung bei festgehaltener Bogenmitte  $R_1$  zerlegen, welche zweite Biegung mit einer Schrägstellung des Ringstückes verbunden sein kann. Bezeichnet man die auf gleichen Fahrstrahlen liegenden Punkte (Fig. 2) mit  $MM_1M_2, RR_1$  und  $NN_1N_2$ , nämlich mit  $MRN$  die ursprüngliche, mit  $M_1R_1N_1$  die folgende und mit  $M_2R_1N_2$  die schließliche Bogenlage (wobei übrigens, dass  $M_2R_1N_2 > MRN$  ist, zeigt, dass die Punkte  $M_2N_2$  nicht materiell aus den Punkten  $MN$  hervorgehen), und gibt man den Bogen  $MR = RN$  die Länge  $r d\varphi$ , so folgt für den Pfeil  $f$  des ursprünglichen Bogens  $MRN$

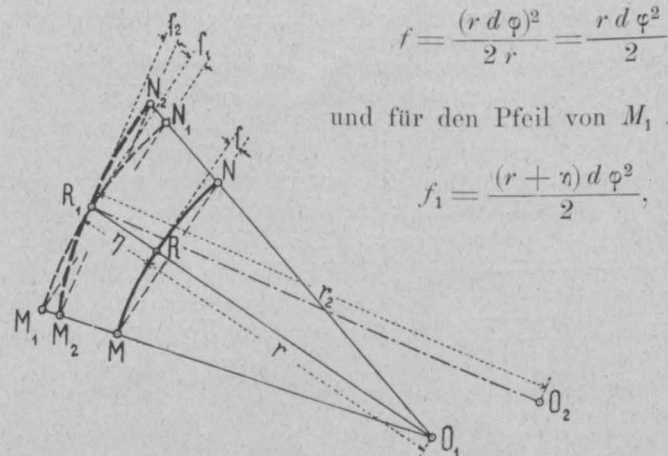


Fig. 2.

während sich der Pfeil  $f_2$  von  $M_2R_1N_2$  dadurch bestimmt, dass:

$$MM_2 = \eta - \frac{d\eta}{d\varphi} d\varphi + \frac{1}{2} \frac{d^2\eta}{d\varphi^2} d\varphi^2,$$

$$NN_2 = \eta + \frac{d\eta}{d\varphi} d\varphi + \frac{1}{2} \frac{d^2\eta}{d\varphi^2} d\varphi^2,$$

also

$$M_1M_2 = -\frac{d\eta}{d\varphi} d\varphi + \frac{1}{2} \frac{d^2\eta}{d\varphi^2} d\varphi^2,$$

$$N_1N_2 = \frac{d\eta}{d\varphi} d\varphi + \frac{1}{2} \frac{d^2\eta}{d\varphi^2} d\varphi^2$$

ist. Den Bogen  $M_2N_2$  kann man nämlich dadurch aus  $M_1N_1$  hervorgehen lassen, dass man letzteren zuerst so weit um  $R_1$  als Drehpunkt schwenkt (Fig. 3), dass seine Endpunkte  $M_1$  und  $N_1$  die Wege

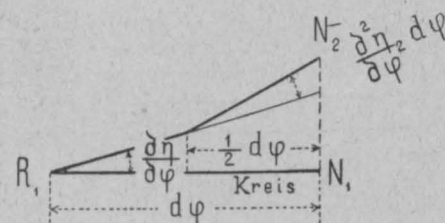


Fig. 3.

$\pm \frac{d\eta}{d\varphi} d\varphi$  beschreiben,

und dann auseinanderbiegt, so dass jeder Endpunkt sich um  $\frac{1}{2} \frac{d^2\eta}{d\varphi^2} d\varphi^2$  vom Mittelpunkte  $O_2$  des geschwenkten Kreises entfernt. Demnach ist der Pfeil

$$f_2 = f_1 - \frac{1}{2} \frac{d^2\eta}{d\varphi^2} d\varphi^2 = (r + \eta) \frac{d\varphi^2}{2} - \frac{1}{2} \frac{d^2\eta}{d\varphi^2} d\varphi^2.$$

Aus  $f_2$  und der Länge  $2(r + \eta) d\varphi$  des Bogens  $M_2R_1N_2$  ergibt sich der endgiltige Krümmungshalbmesser zu

$$r_2 = \frac{(r + \eta)^2 d\varphi^2}{2f_2}$$

und

$$\frac{1}{r_2} = \frac{2f_2}{(r + \eta)^2 d\varphi^2} = \frac{(r + \eta) d\varphi^2 - \frac{d^2\eta}{d\varphi^2} d\varphi^2}{(r + \eta)^2 d\varphi^2} = \frac{r + \eta - \frac{d^2\eta}{d\varphi^2}}{(r + \eta)^2}$$

oder bei Vernachlässigung kleiner Größen höherer Ordnung

$$\frac{1}{r_2} = \frac{r - \eta - \frac{d^2\eta}{d\varphi^2}}{r^2}.$$





Punkt  $\varphi_1$  ein Moment  $-\frac{4}{3\pi} p r^2 \sin \varphi [1 - \cos(\varphi_1 - \varphi)] d\varphi$  aus, welches als negativ betrachtet werden möge, und beträgt das Moment aller Widerstände zwischen  $\varphi = 0$  und  $\varphi = \varphi_1$  bezüglich des Ringquerschnittes  $\varphi_1$

$$\begin{aligned} & -\frac{4}{3\pi} \int_0^{\varphi_1} p r^2 \sin \varphi [1 - \cos(\varphi_1 - \varphi)] d\varphi = \\ & = -\frac{4}{3\pi} p r^2 \int_0^{\varphi_1} [\sin \varphi - \cos \varphi_1 \sin \varphi \cos \varphi - \sin \varphi_1 \sin^2 \varphi] d\varphi = \\ & = -\frac{4}{3\pi} p r^2 \left[ -\cos \varphi - \cos \varphi_1 \frac{\sin^2 \varphi}{2} - \sin \varphi_1 \frac{\varphi}{2} + \right. \\ & \left. + \sin \varphi_1 \frac{\sin \varphi \cos \varphi}{2} \right]_0^{\varphi_1} = \frac{4}{3\pi} p r^2 \left( \cos \varphi_1 + \frac{1}{2} \varphi_1 \sin \varphi_1 - 1 \right). \end{aligned}$$

Das Moment der zwischen  $A$  und  $\varphi$  auftretenden Widerstände für den Ringquerschnitt  $\varphi$  beträgt daher, wie sich sofort zeigt, wenn im letzteren Ausdruck  $\varphi$  statt  $\varphi_1$  gesetzt wird,

$$\frac{4}{3\pi} p r^2 \left( \cos \varphi + \frac{1}{2} \varphi \sin \varphi - 1 \right).$$

Das Moment der zwischen  $A$  und  $\varphi_1$  angreifenden Außenkräfte  $\frac{p r}{2} \cos^2 \varphi d\varphi$  bezüglich des Querschnittes  $\varphi_1$  bestimmt sich (Fig. 8) zu

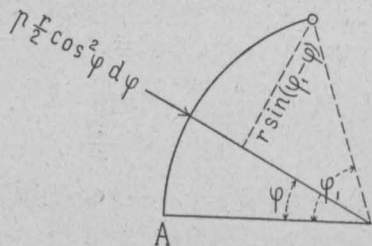


Fig. 8.

$$\begin{aligned} & -\int_0^{\varphi_1} \frac{p r}{2} \cos^2 \varphi d\varphi \cdot r \sin(\varphi_1 - \varphi) = -\frac{p r^2}{2} \int_0^{\varphi_1} (\sin \varphi_1 \cos^3 \varphi - \\ & - \cos \varphi_1 \sin \varphi \cos^2 \varphi) d\varphi = p r^2 \int_0^{\varphi_1} \left( -\frac{1}{2} \sin \varphi_1 \cos \varphi + \right. \\ & \left. + \frac{1}{2} \sin \varphi_1 \sin^2 \varphi \cos \varphi + \frac{1}{2} \cos \varphi_1 \sin \varphi \cos^2 \varphi \right) d\varphi = \\ & = p r^2 \left( -\frac{1}{2} \sin \varphi_1 \sin \varphi + \frac{1}{6} \sin \varphi_1 \sin^3 \varphi - \right. \\ & \left. - \frac{1}{6} \cos \varphi_1 \cos^3 \varphi \right)_0^{\varphi_1} = p r^2 \left( -\frac{1}{2} \sin^2 \varphi_1 + \frac{1}{6} \sin^4 \varphi_1 - \right. \\ & \left. - \frac{1}{6} \cos^4 \varphi_1 + \frac{1}{6} \cos \varphi_1 \right) = \\ & = p r^2 \left( -\frac{1}{2} \sin^2 \varphi_1 + \frac{1}{6} \sin^2 \varphi_1 - \frac{1}{6} \cos^2 \varphi_1 + \right. \\ & \left. + \frac{1}{6} \cos \varphi_1 \right) = \frac{1}{6} p r^2 (-\sin^2 \varphi_1 + \cos \varphi_1 - 1) \end{aligned} \quad 3),$$

welches sich, wenn schließlich wieder  $\varphi$  statt  $\varphi_1$  eingeführt

wird, in  $\frac{1}{6} p r^2 (-\sin^2 \varphi + \cos \varphi - 1)$  verwandelt. Endlich hat die Kraft  $Y$  für denselben Querschnitt das Moment

$$Y r (1 - \cos \varphi).$$

Demnach findet sich das Biegemoment für den Ringquerschnitt  $\varphi$

$$\begin{aligned} M &= M_0 + \frac{4}{3\pi} p r^2 \left( \cos \varphi + \frac{1}{2} \varphi \sin \varphi - 1 \right) + \\ &+ \frac{1}{6} p r^2 (-\sin^2 \varphi + \cos \varphi - 1) + Y r (1 - \cos \varphi). \end{aligned}$$

Es geht für den Punkt  $B$ , also für  $\varphi = \frac{\pi}{2}$ , in

$$M_0 + p r^2 \left( \frac{1}{3} - \frac{4}{3\pi} - \frac{1}{6} - \frac{1}{6} \right) + Y r = M_0 - \frac{4}{3\pi} p r^2 + Y r$$

über, und da es hier Null werden muss, folgt

$$Y r = -M_0 + \frac{4}{3\pi} p r^2 \quad 4)$$

sowie

$$\begin{aligned} M &= M_0 \cos \varphi + p r^2 \left( \frac{2}{3\pi} \varphi \sin \varphi - \frac{1}{6} \sin^2 \varphi + \right. \\ &\left. + \frac{1}{6} \cos \varphi - \frac{1}{6} \right) \quad 5). \end{aligned}$$

Für den vorliegenden Fall lautet also die Differentialgleichung 2) der elastischen Linie

$$\frac{I E}{r^2} \left( \eta + \frac{d^2 \eta}{d\varphi^2} \right) = M_0 \cos \varphi + p r^2 \left( \frac{2}{3\pi} \varphi \sin \varphi - \frac{1}{6} \sin^2 \varphi + \frac{1}{6} \cos \varphi - \frac{1}{6} \right).$$

Deren Integration liefert, wie man sich durch die Probe des Differenzierens überzeugen kann,

$$\begin{aligned} \frac{I E}{r^2} \eta &= \frac{1}{2} M_0 \varphi \sin \varphi + p r^2 \left( -\frac{1}{6\pi} \varphi^2 \cos \varphi + \right. \\ &+ \frac{1}{6\pi} \varphi \sin \varphi - \frac{5}{18} + \frac{1}{18} \sin^2 \varphi + \frac{1}{12} \varphi \sin \varphi + C_1 \sin \varphi + \\ &\left. + C_2 \cos \varphi \right), \end{aligned}$$

worin  $C_1$  und  $C_2$  noch näher zu ermittelnde Integrationsconstanten sind. In der That erhält man durch zweimalige Differentiation erst

$$\begin{aligned} \frac{I E}{r^2} \cdot \frac{d\eta}{d\varphi} &= M_0 \frac{\sin \varphi + \varphi \cos \varphi}{2} + p r^2 \left( -\frac{1}{6\pi} \varphi \cos \varphi + \right. \\ &+ \frac{1}{6\pi} \varphi^2 \sin \varphi + \frac{1}{6\pi} \sin \varphi + \frac{1}{9} \sin \varphi \cos \varphi + \frac{1}{12} \sin \varphi + \\ &\left. + \frac{1}{12} \varphi \cos \varphi + C_1 \cos \varphi - C_2 \sin \varphi \right), \end{aligned}$$

dann

$$\begin{aligned} \frac{I E}{r^2} \cdot \frac{d^2 \eta}{d\varphi^2} &= M_0 \frac{2 \cos \varphi - \varphi \sin \varphi}{2} + p r^2 \left( \frac{1}{2\pi} \varphi \sin \varphi + \right. \\ &+ \frac{\varphi^2}{6\pi} \cos \varphi + \frac{1}{9} - \frac{2}{9} \sin^2 \varphi + \\ &\left. + \frac{1}{6} \cos \varphi - \frac{1}{12} \varphi \sin \varphi - C_1 \sin \varphi - C_2 \cos \varphi \right) \end{aligned}$$

und durch Addition von  $\frac{I E}{r^2} \cdot \eta$  und  $\frac{I E}{r^2} \cdot \frac{d^2 \eta}{d\varphi^2}$  leicht die ursprüngliche Differentialgleichung. Da für  $\varphi = 0$ , wie schon gesagt,  $\frac{d\eta}{d\varphi} = 0$  und für  $\varphi = \frac{\pi}{2}$  ferner  $\frac{d^2 \eta}{d\varphi^2} = 0$  zu sein



hat, geht aus den Ausdrücken für  $\frac{IE}{r^2} \cdot \frac{d\eta}{d\varphi}$  und  $\frac{IE}{r^2} \cdot \frac{d^2\eta}{d\varphi^2}$  zugleich hervor, dass  $C_1 = 0$  und

$$-\frac{\pi}{4} M_0 + p r^2 \left( \frac{1}{4} + \frac{1}{9} - \frac{2}{9} - \frac{\pi}{24} \right) = 0,$$

oder dass

$$M_0 = \left( \frac{5}{9\pi} - \frac{1}{6} \right) p r^2 = 0.0102 p r^2 \quad . \quad . \quad 6)$$

ist; hieraus folgt durch Einsetzen in 4) und 5)

$$Y = \left( \frac{1}{6} + \frac{7}{3\pi} \right) p r = 0.9094 p r \quad . \quad . \quad 7)$$

sowie

$$M = p r^2 \left( \frac{5}{9\pi} \cos \varphi + \frac{2}{3\pi} \varphi \sin \varphi - \frac{1}{6} \sin^2 \varphi - \frac{1}{6} \right) \quad 8).$$

Im Viertel  $BC$  müssen sich alle Vorgänge im entgegengesetzten Sinne wie im Viertel  $AB$  abspielen: in  $C$  tritt also eine Zugspannung  $-Y$  auf, und im Winkelabstande  $\varphi$  von  $C$  herrscht statt  $M$  ein die Krümmung verschärfendes Moment  $-M$ .

#### Zweiter Belastungsfall.

Auf beide Cylinderhälften wirken Pressungen von der Größe  $\frac{p}{2} \cos^2 \varphi$  per Flächeneinheit (Fig. 9).

Offenbar tritt im wesentlichen eine Biegung ein, sind die Bewegungen in der Umfangsrichtung in  $ABC$  und  $D$  Null und in den Zwischenpunkten so gering, dass sie keine berücksichtigungswerten Widerstände hervorrufen. Die Biegung eines aus dem Cylinder herausgeschnittenen Ring-

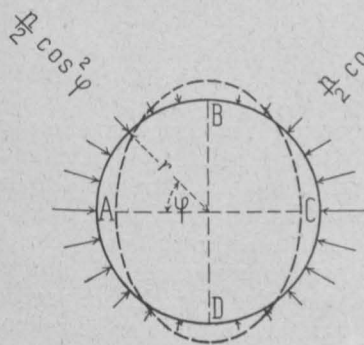


Fig. 9.

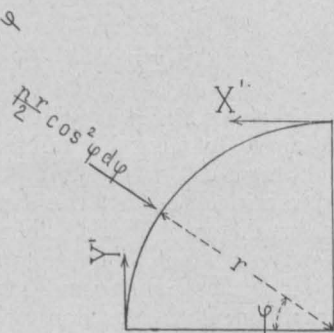


Fig. 10.

viertels  $AB$  von der Höhe Eins findet also ihre Gegenkräfte fast nur in seinem Widerstandsmomente. Auch ist es klar, dass jetzt neben einer Druckkraft  $Y'$  in  $A$  eine zweite  $X'$  in  $B$  und neben einem Moment  $M_0$  in  $A$  ein zweites  $M'_{\pi/2}$  in  $B$  auftreten wird. Das Kräftegleichgewicht

der Theilkräfte in der Windrichtung und senkrecht hiezu erfordert zunächst, dass (Fig. 10)

$$Y' = \int_0^{\pi/2} \frac{p r}{2} \cos^2 \varphi \sin \varphi d\varphi = -\frac{p r}{2} \left( \frac{\cos^3 \varphi}{3} \right)_0^{\pi/2}$$

und

$$X' = \int_0^{\pi/2} \frac{p r}{2} \cos^3 \varphi d\varphi = \frac{p r}{2} \left( \sin \varphi - \frac{\sin^3 \varphi}{3} \right)_0^{\pi/2}$$

oder

$$Y' = \frac{p r}{6} = 0.1667 p r \quad . \quad . \quad . \quad 9)$$

und

$$X' = \frac{p r}{3} = 0.3333 p r \quad . \quad . \quad . \quad 10)$$

sei. Hienach findet sich für das Biegemoment im Punkte  $\varphi$ , welches  $M'$  genannt werden möge, da das Moment der zwischen  $A$  und  $\varphi = \varphi_1$  angreifenden Außenkräfte wieder durch 3) angegeben wird,

$$M' = M_0 + \frac{1}{6} p r^2 (-\sin^2 \varphi + \cos \varphi - 1) + Y' r (1 - \cos \varphi)$$

oder

$$M' = M_0 - \frac{1}{6} p r \sin^2 \varphi \quad . \quad . \quad . \quad 11).$$

Die Differentialgleichung der elastischen Linie nimmt daher gemäß 2) und 11) die Form

$$\frac{IE}{r^2} \left( \eta + \frac{d^2 \eta}{d\varphi^2} \right) = M_0' - \frac{1}{6} p r \sin^2 \varphi$$

an, welche ihre Lösung in

$$\eta = M_0' + \frac{p r^2}{6} \left( \frac{1}{3} \sin^2 \varphi - \frac{2}{3} + C_1 \sin \varphi + C_2 \cos \varphi \right) \quad . \quad 12),$$

$$\frac{d\eta}{d\varphi} = \frac{p r^2}{6} \left( \frac{2}{3} \sin \varphi \cos \varphi + C_1 \cos \varphi - C_2 \sin \varphi \right),$$

$$\frac{d^2 \eta}{d\varphi^2} = \frac{p r^2}{6} \left( \frac{2}{3} - \frac{4}{3} \sin^2 \varphi - C_1 \sin \varphi - C_2 \cos \varphi \right)$$

findet. Die Constanten  $C_1$  und  $C_2$  lassen sich durch die Bedingung fortschaffen, dass in  $A$  und  $B$ , also für  $\varphi = 0$ , bzw.  $\frac{\pi}{2}$ , der Ausdruck für  $\frac{d\eta}{d\varphi}$  Null werden muss. Es zeigt sich  $C_1 = C_2 = 0$ , daher

$$\eta = M_0' + \frac{p r^2}{6} \left( \frac{1}{3} \sin^2 \varphi - \frac{2}{3} \right).$$

Eine weitere Forderung ist, dass der Quadrant durch die von 12) ausgedrückte Biegung seine Länge nicht ändern darf, dass demnach  $\eta$  für  $A$  und  $B$ , also für  $\varphi = 0$ , bzw.  $\frac{\pi}{2}$ , entgegengesetzte Werte annehmen muss, oder dass

$$M_0' - \frac{2}{3} \cdot \frac{p r^2}{6} = -M_0' + \frac{1}{3} \cdot \frac{p r^2}{6}$$

zu sein hat. Hieraus folgt

$$M_0' = \frac{1}{12} p r^2 = 0.0833 p r^2 \quad . \quad . \quad . \quad 13)$$

und daher weiter aus 11)

$$M_0' = \frac{p r^2}{6} \left( \frac{1}{2} - \sin^2 \varphi \right) \quad . \quad . \quad . \quad 14),$$

$$M'_{\pi/2} = -\frac{p r^2}{12} = -0.0833 p r^2 \quad . \quad . \quad . \quad 15).$$

$M_0'$  ist ein verflachendes,  $M'_{\pi/2}$  ein die Krümmung verstärkendes Biegemoment.

#### Vereinigte Belastungsfälle.

Belastung durch Winddruck von der Größe  $p \cos^2 \varphi$  per Flächeneinheit (Fig. 11).

Die Vereinigung der beiden berechneten Belastungsfälle gibt, da sich die Kräfte  $\frac{p}{2} \cos^2 \varphi$  auf der einen Be-

hälterseite, weil gleichgerichtet, zu  $p \cos^2 \varphi$  ergänzen, auf der anderen, weil entgegengerichtet, aufheben, mit einem Schlage die Lösung der ursprünglich gestellten Aufgabe, und zwar

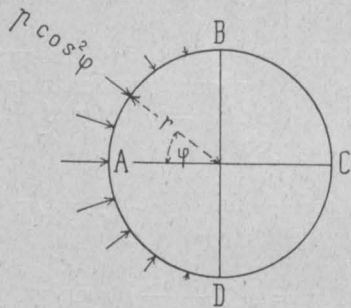


Fig. 11.

$$\left. \begin{aligned} \text{Druck in A} \quad Y + Y' &= \left(1 + \frac{7}{\pi}\right) \cdot \frac{p r}{3} = 1.0761 p r, \\ \text{Drücke in B und D} \quad X' &= \frac{p r}{3} = 0.3333 p r, \\ \text{Zug in C} \quad -Y + Y' &= -\frac{7}{3\pi} p r = -0.7427 p r, \end{aligned} \right\} 16)$$

$$\left. \begin{aligned} \text{Momente auf der Luvseite} \\ M + M' &= \left(\frac{5}{3\pi} \cos \varphi + \frac{2}{\pi} \varphi \sin \varphi - \sin^2 \varphi - \frac{1}{4}\right) \frac{p r^2}{3}, \\ \text{Momente auf der Leeseite} \\ -M + M' &= \left(-\frac{5}{3\pi} \cos \varphi - \frac{2}{\pi} \varphi \sin \varphi + \frac{3}{4}\right) \frac{p r^2}{3}. \end{aligned} \right\} 17)$$

$$\left. \begin{aligned} \text{Insbesondere beträgt das} \\ \text{verflachende Moment in A} \\ M_0 + M_0' &= \left(\frac{5}{3\pi} - \frac{1}{4}\right) \frac{p r^2}{3} = 0.0935 p r^2, \\ \text{zusammenbiegende Moment in B und D} \\ M' \frac{\pi}{2} &= -\frac{p r^2}{12} = -0.0833 p r^2, \\ \text{verflachende Moment in C} \\ -M_0 + M_0' &= \left(\frac{1}{4} - \frac{5}{9\pi}\right) p r^2 = 0.0732 p r^2. \end{aligned} \right\} 18)$$

Hiebei ist A die Mitte der Luvseite, C die der Leeseite.

#### Winddruck nach v. Lössl.

##### Erster Belastungsfall.

Auf eine Cylinderhälfte wirken Pressungen, auf die andere Saugekräfte von der Größe  $\frac{p}{2} \cos \varphi$  per Flächeneinheit (Fig. 12).

Sämtliche für die ähnliche Belastung bei üblicher

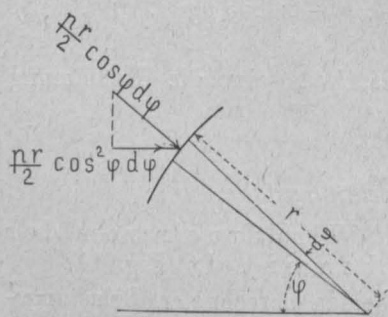


Fig. 12.

Winddruckzerlegung angestellte Betrachtungen über den Widerstand, den die Behälterwand einer Verschiebung ihres oberen Randes entgegensetzt, lassen sich hier wiederholen. Auch hier lässt sich die Gegenkraft, welche ein lothrechter Trommelstreifen von der Breite  $r d \varphi$  äußert, durch  $k \xi r \sin \varphi d \varphi$  und deren Theilkraft in der Windrichtung durch  $k \xi r \sin^2 \varphi d \varphi$

ausdrücken. Auf ein Wandstück gleicher wagrechter Ausdehnung und der Höhe Eins übt hingegen nunmehr der Wind eine Pressung  $\frac{p r}{2} \cos \varphi d \varphi$  aus, deren Theilkraft in der Windrichtung  $\frac{p r}{2} \cos^2 \varphi d \varphi$  beträgt. Das Kräftegleichgewicht eines Viertelringes AB erfordert daher, dass jetzt

$$\int_0^{\frac{\pi}{2}} k \xi r \sin^2 \varphi d \varphi = \frac{p r}{2} \int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos^2 \varphi d \varphi = \frac{p r}{4} (\varphi + \sin \varphi \cos \varphi)_0^{\frac{\pi}{2}},$$

oder dass

$$k \xi = \frac{p}{2}$$

sei, womit sich die Einzelwiderstände längs der Ringstückchen  $r d \varphi$  zu  $\frac{p r}{2} \sin \varphi d \varphi$  bestimmen.

Nun werde bemerkt, dass in einem gekrümmten Träger kein Biegemoment auftritt, der Druck sich vielmehr über den Trägerquerschnitt gleichförmig vertheilt, wenn an jeder Stelle das Verhältniss dieses in der Trägerichtung wirkenden Druckes zu der senkrecht zu ihm gerichteten auf die Längeneinheit des Trägers aufgetragenen Außenlast gleich dem Krümmungshalbmesser ist. Bei dem betrachteten Wandring (Fig. 13) ist aus den bei dem ent-



Fig. 13.

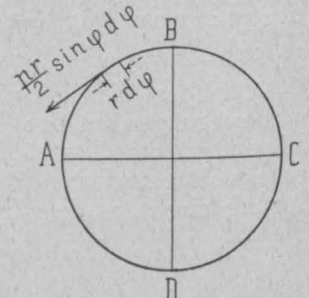


Fig. 14.

sprechenden Belastungsfalle der ersten Winddruckannahme erwähnten Gründen im Punkte B der Druck in der Umfangsrichtung Null; wenn kein Biegemoment auftreten (also die Stützlinie längs des Umfanges verlaufen) soll, so können die senkrecht zur Wand stehenden Außenkräfte den Druck nicht verändern, sondern nur seine fortgesetzte Richtungsänderung bewirken, und muss sich der Druck in irgend einer Ringstelle aus den sich zwischen B und der betreffenden Ringstelle äußernden Wandwiderständen zusammensetzen, also durch (Fig. 14)

$$\int_{\varphi}^{\frac{\pi}{2}} \frac{p r}{2} \sin \varphi d \varphi = \frac{p r}{2} \cos \varphi$$

ausdrückbar sein. Daraus, dass das Verhältniss des letzteren Druckes zu der Außenlast der Längeneinheit Ring, also  $\frac{p r \cos \varphi}{2} : \frac{p \cos \varphi}{2}$  dem Krümmungshalbmesser  $r$  gleich ist, geht nun hervor, dass bei der in Rede stehenden Belastung thatsächlich kein Biegemoment, sondern nur Druck von der Größe  $\frac{p r}{2} \cos \varphi$  hervorgerufen wird, welcher in A am größten ist, hier

$$Y = \frac{p r}{2} = 0.5 p r \dots \dots \dots 19)$$

beträgt, gegen B hin abnimmt und in B völlig verschwindet, das heißt in Zug übergeht, der in C die Größe  $-0.5 p r$  erreicht.



## Zweiter Belastungsfall.

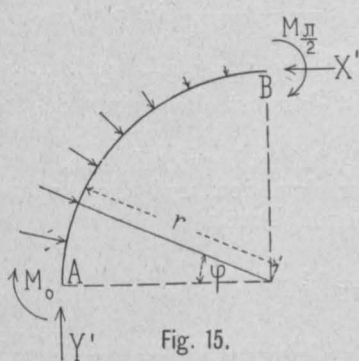


Fig. 15.

Auf beide Cylin-  
derhälften wirken Pres-  
sungen von der Grö-  
ße  $\frac{p}{2} \cos \varphi$  per Flächen-  
einheit (Fig. 15).

Die Betrachtung, welche  
bei üblicher Winddruckzer-  
legung zur Gleichung 9) und  
den übrigen Ausdrücken führte,  
kann hier völlig wiederholt  
werden. Sie liefert

$$Y' = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{p r}{2} \cos \varphi \sin \varphi d\varphi = \frac{p r}{4} \quad (20),$$

$$X' = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{p r}{2} \cos^2 \varphi d\varphi = \frac{\pi p r}{8} \quad (21),$$

ein Biegemoment im Punkte  $\varphi_1$  von der Größe

$$\begin{aligned} M_0' - \int_0^{\varphi_1} \frac{p r^2}{2} \cos \varphi \sin (\varphi_1 - \varphi) d\varphi + Y' r (1 - \cos \varphi) &= \\ = M_0' - \frac{p r^2}{2} \sin \varphi_1 \int_0^{\varphi_1} \cos^2 \varphi d\varphi + \frac{p r^2}{2} \cos \varphi_1 \int_0^{\varphi_1} \sin \varphi \cos \varphi d\varphi + \\ + \frac{p r^2}{4} (1 - \cos \varphi) &= \\ = M_0' + \frac{p r^2}{4} [-\sin \varphi_1 (\varphi + \sin \varphi \cos \varphi) + \cos \varphi_1 \sin^2 \varphi]_0^{\varphi_1} + \\ + \frac{p r^2}{4} (1 - \cos \varphi) &= \\ = M_0' + \frac{p r^2}{4} (-\varphi_1 \sin \varphi_1 + 1 - \cos \varphi_1), \end{aligned}$$

hienach im Punkte  $\varphi$  ein Biegemoment

$$M' = M_0' + \frac{p r^2}{4} (-\varphi \sin \varphi + 1 - \cos \varphi) \quad (22),$$

wonach die Differentialgleichung 2) auf

$$\frac{I E}{r^2} \eta = M_0' + \frac{p r^2}{4} \left( \frac{\varphi^2 \cos \varphi}{4} - \frac{3 \varphi \sin \varphi}{4} + 1 + C_1 \sin \varphi + C_2 \cos \varphi \right),$$

$$\frac{I E}{r^2} \frac{d\eta}{d\varphi^2} = \frac{p r^2}{4} \left( \frac{\varphi \cos \varphi}{2} - \frac{\varphi^2 \sin \varphi}{4} - \frac{3 \sin \varphi}{4} - \frac{3 \varphi \cos \varphi}{4} + C_1 \cos \varphi - C_2 \sin \varphi \right),$$

$$\frac{I E}{r^2} \frac{d^2 \eta}{d\varphi^2} = \frac{p r^2}{4} \left( -\frac{\varphi^2 \cos \varphi}{4} - \frac{\varphi \sin \varphi}{4} - \cos \varphi - C_1 \sin \varphi - C_2 \cos \varphi \right)$$

führt. Die Forderung, dass  $\frac{d\eta}{d\varphi}$  für  $\varphi = 0$  und  $\frac{\pi}{2}$  Null werden muss, ergibt  $C_1 = 0$  und  $C_2 = -\frac{\pi^2}{16} - \frac{3}{4}$ , so dass

$$\frac{I E}{r^2} \eta = M_0' +$$

$$+ \frac{p r^2}{4} \left( \frac{\varphi^2 \cos \varphi}{4} - \frac{3 \varphi \sin \varphi}{4} - \frac{\pi^2}{16} \cos \varphi - \frac{3}{4} \cos \varphi + 1 \right)$$

zeigt, und da  $\eta$  für  $\varphi = 0$  und  $-\frac{\pi}{2}$  entgegengesetzte Werte annehmen muss, folgt weiter

$$M_0' + \frac{p r^2}{4} \left( -\frac{\pi^2}{16} + \frac{1}{4} \right) = - \left[ M_0' + \frac{p r^2}{4} \left( -\frac{3 \pi}{8} + 1 \right) \right]$$

oder

$$M_0' = \left( \frac{\pi^2}{4} + \frac{3 \pi}{2} - 5 \right) \frac{p r^2}{32} = 0.0681 p r^2 \quad (23),$$

hienach an beliebiger Stelle  $\varphi$  gemäß 23)

$$M' = \frac{p r^2}{4} \left( \frac{\pi^2}{32} + \frac{3 \pi}{16} + \frac{3}{8} - \varphi \sin \varphi - \cos \varphi \right) \quad (24)$$

und für  $\varphi = \frac{\pi}{2}$  im Punkte B

$$M'_{\frac{\pi}{2}} = \left( \frac{\pi^2}{4} - \frac{5 \pi}{2} + 3 \right) \frac{p r^2}{32} = -0.0746 p r^2 \quad (25).$$

## Vereinigte Belastungsfälle.

Belastung durch Winddruck von der Größe  $p \cos \varphi$  per Flächeneinheit (Fig. 16).

Wieder gibt die Vereinigung der beiden einzelnen Belastungsfälle das Verhalten der cylindrischen Trommel an, wenn sie nur auf einer Seite dem Winddrucke unterworfen ist. Aus den Gleichungen 19), 20), 21), 23) und 24) geht ein

$$\left. \begin{aligned} \text{Druck in A} \quad Y + Y' &= \frac{3}{4} p r = 0.75 p r, \\ \text{Druck in B und D} \quad X' &= \frac{\pi}{8} p r = 0.3927 p r, \\ \text{Zug in C} \quad -Y + Y' &= -\frac{1}{4} p r = -0.25 p r, \end{aligned} \right\} \quad (26)$$

verflachendes Moment in A und C

$$M_0' = \left( \frac{\pi^2}{4} + \frac{3 \pi}{2} - 5 \right) \frac{p r^2}{32} = 0.0681 p r^2,$$

zusammenbiegendes Moment in B und D

$$M'_{\frac{\pi}{2}} = \left( \frac{\pi^2}{4} - \frac{5 \pi}{2} + 3 \right) \frac{p r^2}{32} = -0.0746 p r^2$$

hervor.

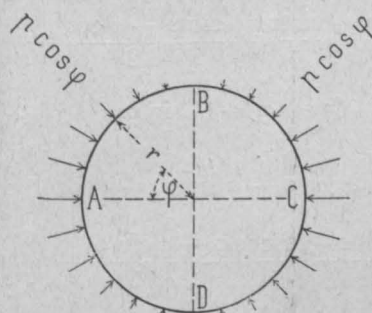


Fig. 16.

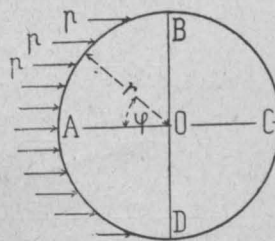


Fig. 17.

## Belastung durch gleichgerichtete Kräfte.

Angenommen werde, dass eine Hälfte des Cylinders durch parallele Außenkräfte von der Größe  $p$  per Einheit der zu ihnen senkrechten Flächenprojection belastet sei. Da die Rechnung genau wie bei der üblichen Winddruckzerlegung durchgeführt werden kann, soll sie hier ohne nähere Erläuterung nur in ihren Hauptzügen festgehalten werden. Für den ersten Belastungsfall (Fig. 17) zeigt sich zunächst, nicht unähnlich wie oben,

$$\int_0^{\frac{\pi}{2}} k \xi r \sin^2 \varphi d\varphi = \frac{p r}{2}$$

oder

$$k \xi = \frac{2 p}{\pi}.$$

Hienach wird das Moment der Wandwiderstände in Bezug auf einen Punkt  $\varphi_1$  durch

$$\frac{2 p r^2}{\pi} \int_0^{\varphi_1} \sin \varphi [1 - \cos(\varphi_1 - \varphi)] d\varphi$$

ausgedrückt und geht nach vollzogener Integration und Ersetzung von  $\varphi_1$  durch  $\varphi$  in

$$\frac{2 p r^2}{\pi} \left[ \cos \varphi + \frac{1}{2} \varphi \sin \varphi - 1 \right]$$

über. Hiezu tritt das Moment  $M_0$ , das der Kraft  $Y$  und das Moment  $-\frac{p r^2}{4} \sin^2 \varphi$  der parallelen Außenkräfte, so dass sich

$$M = M_0 + \frac{2 p r^2}{\pi} \left( \cos \varphi + \frac{1}{2} \varphi \sin \varphi - 1 \right) - \left\{ \begin{array}{l} -\frac{p r^2}{4} \sin^2 \varphi + Y r (1 - \cos \varphi) \end{array} \right\} \quad (28)$$

findet, welches für  $\varphi = \frac{\pi}{2}$  Null werden muss und daher

$$Y r = -M_0 + \frac{2}{\pi} p r^2 - \frac{p r^2}{4} \quad (29)$$

liefert, sowie nach Einsetzung von  $Y r$  in 28)

$$M = M_0 \cos \varphi + \frac{p r^2}{\pi} \varphi \sin \varphi + \frac{p r^2}{4} (-1 + \cos \varphi - \sin^2 \varphi) \quad (30)$$

Die Vereinigung von 2) und 30) gibt

$$\frac{I E}{r^2} \eta = \frac{1}{2} M_0 \varphi \sin \varphi + \frac{p r^2}{4} \left( -\frac{\varphi^2 \cos \varphi}{\pi} + \frac{\varphi \sin \varphi}{\pi} + \frac{\varphi \sin \varphi}{2} + \frac{\sin^2 \varphi}{3} - \frac{5}{3} \right) + C_1 \sin \varphi + C_2 \cos \varphi,$$

$$\frac{I E}{r^2} \frac{d\eta}{d\varphi} = \frac{1}{2} M_0 (\sin \varphi + \varphi \cos \varphi) + \frac{p r^2}{4} \left( -\varphi \cos \varphi + \frac{\varphi^2 \sin \varphi}{\pi} + \frac{\sin \varphi}{\pi} + \frac{\sin \varphi + \varphi \cos \varphi}{2} + \frac{2 \sin \varphi \cos \varphi}{3} \right) + C_1 \cos \varphi - C_2 \sin \varphi,$$

$$\frac{I E}{r} \frac{d^2 \eta}{d\varphi^2} = \frac{1}{2} M_0 (2 \cos \varphi - \varphi \sin \varphi) + \frac{p r^2}{4} \left( \frac{3 \varphi \sin \varphi}{\pi} + \frac{\varphi^2 \cos \varphi}{\pi} + \frac{2 \cos \varphi - \varphi \sin \varphi}{2} + \frac{2 - 4 \sin^2 \varphi}{3} \right) - C_1 \sin \varphi - C_2 \cos \varphi,$$

oder, da  $\frac{d\eta}{dx}$  für  $\varphi = 0$  und  $\eta$  für  $\varphi = \frac{\pi}{2}$  Null werden muss, zunächst  $C_1 = 0$  und dann

$$M_0 = \left( \frac{5}{6\pi} - \frac{1}{4} \right) p r^2 = 0.0153 p r^2 \quad (31)$$

sowie nach Einsetzung dieses Wertes in 29) und 30)

$$Y = \frac{7}{6\pi} p r = 0.3714 p r \quad (32)$$

und

$$M = \left( \frac{5}{6\pi} \cos \varphi + \frac{1}{\pi} \varphi \sin \varphi - \frac{1}{4} - \frac{1}{4} \sin^2 \varphi \right) p r^2 \quad (33)$$

In  $B$  und  $D$  herrscht weder Druck oder Zug noch ein Biegemoment; wohl tritt daselbst aber eine Scherkraft auf.

Für den zweiten Belastungsfall ist hervorzuheben, dass, weil die Wandwiderstände verschwinden und die Außenkräfte sowie der in  $B$  herrschende Druck

$$X' = \frac{p r}{2} = 0.5 p r \quad (34)$$

parallel sind, der Druck  $Y' = 0$  sein muss, indem andernfalls Gleichgewicht unmöglich wäre. Hienach gilt, wenn  $C_1$  und  $C_2$  Constante bezeichnen,

$$M' = M_0' - \frac{p r^2}{4} \sin^2 \varphi,$$

$$\frac{I E}{r^2} \eta = M_0' + \frac{p r^2}{6} \left( -1 + \frac{\sin^2 \varphi}{2} + C_1 \sin \varphi + C_2 \cos \varphi \right),$$

$$\frac{I E}{r^2} \frac{d\eta}{d\varphi} = \frac{p r^2}{6} (\sin \varphi \cos \varphi + C_1 \cos \varphi - C_2 \sin \varphi)$$

oder, da  $\frac{d\eta}{d\varphi}$  für  $\varphi = 0$  und  $= \frac{\pi}{2}$  verschwinden muss, sich also sowohl  $C_1$  als auch  $C_2 = 0$  zeigt, und da ferner  $\eta$  für  $\varphi = 0$  und  $= \frac{\pi}{2}$  entgegengesetzte Werte anzunehmen hat,

$$M_0' - \frac{p r^2}{6} = -M_0' + \frac{1}{2} \cdot \frac{p r^2}{6}$$

oder

$$M_0' = \frac{p r^2}{8} = 0.125 p r^2 \quad (35)$$

und

$$M' = -\frac{p r^2}{8} = -0.125 p r^2 \quad (36)$$

Die Vereinigung beider Belastungsfälle liefert Folgendes:

$$\left. \begin{array}{ll} \text{Druck in } A & Y = \frac{7}{6\pi} p r = 0.3714 p r, \\ \text{" " } B \text{ und } D & X' = \frac{1}{2} p r = 0.5 p r, \\ \text{Zug in } C & -Y = -\frac{7}{6\pi} p r = -0.3714 p r, \end{array} \right\} \quad (37)$$

$$\left. \begin{array}{ll} \text{verflachendes Moment in } A & M_0 + M_0' = \left( \frac{5}{6\pi} - \frac{1}{8} \right) p r^2 = 0.1403 p r^2, \\ \text{zusammenbiegendes Moment in } B \text{ und } D & M' \frac{\pi}{2} = -\frac{p r^2}{8} = -0.125 p r^2, \\ \text{verflachendes Moment in } C & -M_0 + M_0' = \left( -\frac{5}{6\pi} + \frac{3}{8} \right) p r^2 = 0.1098 p r^2. \end{array} \right\} \quad (38)$$

Beispiel. Ein offener Behälter habe 6 m Durchmesser, 12 mm Wandstärke; der Winddruck werde zu nur 150 kg/m<sup>2</sup> angenommen. Hienach wäre  $r = 300$  cm,  $p = 0.015$  kg/cm<sup>2</sup>, der Querschnitt eines aus der Wand herausgeschnittenen 1 cm hohen Ringes = 1.2 cm<sup>2</sup> und sein Widerstandsmoment =  $\frac{1.2^2}{6} = 0.24$  cm<sup>3</sup>.



Die Rechnung ergibt:

	Winddruck		Gleichgerichtete Außenkräfte $p$
	$p \cos^2 \varphi$ nach üblicher Annahme	$p \cos \varphi$ nach v. Lössl	
Druck (+) in A. . . . . kg	4.8	3.3	1.7
" " B und D . . . . . kg	1.5	1.8	2.3
Zug (—) " C. . . . . kg	—3.3	—1.1	—1.7
Verflachendes (+) Moment in A . cm/kg	126.2	91.9	189.4
Zusammenbiegendes (—) " " B u. D cm/kg	—112.5	—100.7	—168.7
Verflachendes (+) " " C . cm/kg	98.8	91.9	148.2
Die größte Zuginanspruchnahme herrscht in . . . . .	A	B u. D	A
Die größte Zuginanspruchnahme beträgt . . . . . kg/cm <sup>2</sup>	—521.8	—418.1	—787.8

Dabei zeigen sich die Inanspruchnahmen durch die gleichförmig über den Querschnitt vertheilten Drücke (sie betragen in den Querschnitten des größten Biegemomentes 4, bzw. 1.5 und 1.4 kg/cm<sup>2</sup>) und Züge so gering, dass sie praktisch ganz vernachlässigt werden könnten. Beträchtlich sind hingegen jene durch die Momente, und da sich die zusammengestellten Zahlen auf das volle Blech beziehen, sind die Beanspruchungen in den Nietreihen noch höher. Sie treten zu jenen Zugspannungen hinzu, welche bei gefülltem Behälter der Inhalt hervorruft, und über-

treffen wesentlich die Inanspruchnahmen, welche der Winddruck in lothrechter Richtung veranlasst. Betrachtet man den Behälter als einen an der Sohle eingemauerten Träger, so beträgt z. B. bei 8 m Trommelhöhe der gesammte Winddruck nach v. Lössl  $\frac{\pi}{4} \cdot 7200 \text{ kg} = 5655 \text{ kg}$ , übt an der Sohle ein Angriffsmoment von 2,262.000 cm kg aus und beansprucht den Ringquerschnitt von 600 cm Durchmesser und 1.2 cm Dicke, also ungefähr 345.600 cm<sup>3</sup> Widerstandsmoment, nur bis zu 6.5 kg/cm<sup>2</sup>.

Dieses Beispiel deutet an, dass es vortheilhaft ist, Trommeln, die dem Winde ausgesetzt sind, durch Ringe zu verstärken. Für deren Berechnung behalten alle entwickelten Gleichungen ihre Giltigkeit, wenn unter  $p$  nicht mehr der Druck auf eine Fläche von der Höhe Eins, sondern von einer Höhe gleich dem Abstände der Versteifungsringe verstanden wird. Versieht man den behandelten Behälter mit Ringen in 800 mm Entfernung, so genügt bei entsprechenden Stoßverbindungen die geringste überhaupt zulässige Blechstärke von etwa 6 mm, während die Bunde gemäß 18) einem verflachenden Momente

$$0.0935 p r^2 = 0.0935 \times 1.2 \times 300^2 = 10.098 \text{ cm/kg,}$$

zusammenbiegenden Momente

$$-0.0833 p r^2 = -0.0833 \times 1.2 \times 300^2 = 8.996 \text{ cm/kg}$$

zu widerstehen haben werden.

## Versuch bezüglich der Standfestigkeit einer Scheidemauer.

Von Ingenieur Karl Stigler, k. k. Baurath und Stadtbaumeister.

Wie jedem Praktiker im Hochbau bekannt sein dürfte, zeigt sich bei Demolierungen alter Scheidemauern und auch stärkerer Mauern, dass nach Herausnahme eines bogenförmigen Stückes, welches von den beiden Mauerenden ausgehend bis beiläufig zur halben Höhe reicht, der übrigbleibende Theil unverändert und ohne Rissebildung verbleibt. Da ich nun bei den Demolierungen nicht in die Lage kam, die Größe und Form des stehenbleibenden Mauerwerkes zu ermitteln, weil ein gleichzeitiges Wegziehen der ganzen Basis nicht durchführbar ist, und mir bei altem Mauerwerk überdies die genaue Kenntnis von dessen Ausführungsart fehlte, so habe ich folgenden Versuch gemacht:

Im October vorigen Jahres wurde eine Scheidemauer (15 cm stark, 5.28 m lang und 3.75 m hoch) aus Ziegeln in Weißkalk mit reschem Simmeringersand auf einem Balken, welcher auf unterlegten Querunterzügen ruhte, aufgeführt, so das ein späteres Fallenlassen ohne weiteres möglich war. Um Erschütterungen zu vermeiden, wurde das Experiment im Keller vorgenommen. Die das Versuchsobject mit der Mittelmauer und dem oberen Theile der linksseitigen Frontmauer

verbindenden Schmatzenziegel waren ausragend gleichzeitig vorher mitgemauert worden, während die Schmatzen des linksseitigen unteren Theiles, wie aus Fig. 1 ersichtlich ist, erst anlässlich der Errichtung der Scheidemauer eingestemmt wurden.

Nach viermonatlicher Erhärtungsdauer und nachdem ich mich davon überzeugt hatte, dass der Mörtel ziemlich fest war, begann ich das Experiment, indem die Basis gesenkt wurde. Hierbei zeigte sich (Fig. 2), dass eine große Console rechts und eine ganz kleine links, sowie der obere Theil der Mauer (freie Länge 2.55 m) vollständig intact blieben, während die anderen Scharen eine Biegungslinie annehmen, wie selbe bei eingemauerten Trägern auftritt.

Am zweiten Tage wurde sodann die Basis vollständig entfernt. Das Bild (Fig. 3) veränderte sich insoferne, als die eingebogenen Scharen herabfielen; das Uebrige aber verblieb wie am Vortage. Die Figuration der verbliebenen Mauer machte auf mich den Eindruck, dass die beiderseitigen Mauerkörper wie Consolen, sich selbsthaltend, herausragen, und der obere Mittelkörper, wie ein Keil

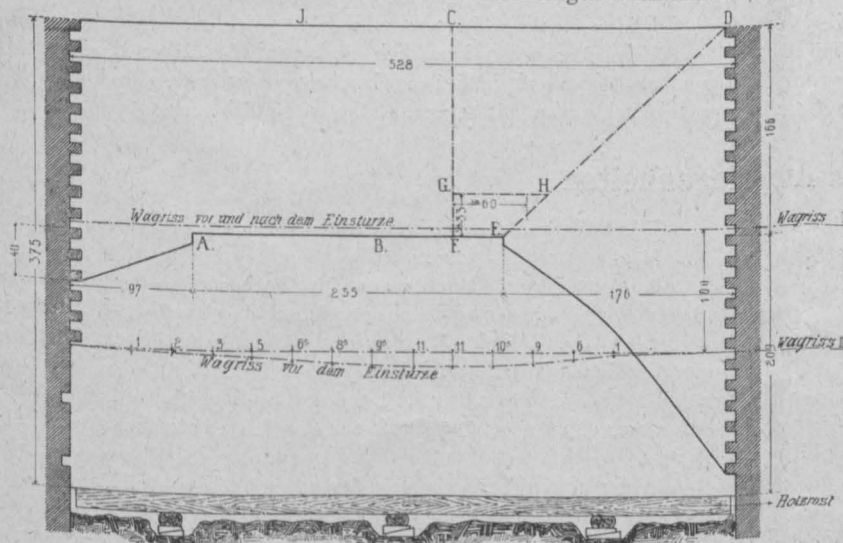


Fig. 1.

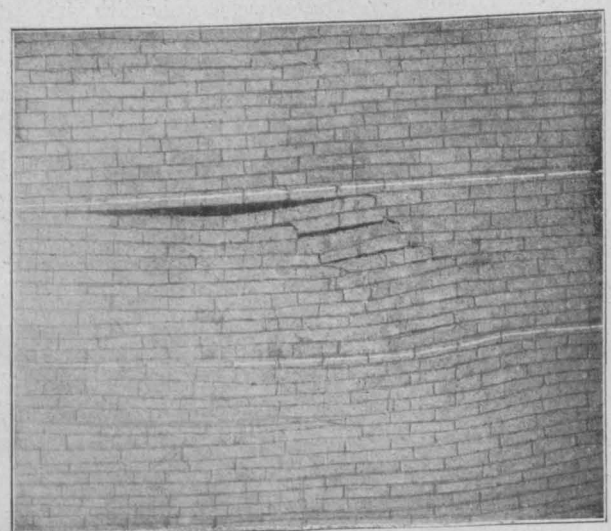


Fig. 2.

mit unter 45° geneigten Widerlagern wirkend, sich auf diese Consolen stütze und selbe an die beiderseitigen Hauptmauern presse. Um meine Ansicht zu prüfen liess ich nun am dritten Tage alles bis auf die fragliche rechtsseitige Console von oben nach abwärts wegnehmen, worauf sodann dieser Körper für sich ohne irgend welche Rissespuren im Gleichgewichte verblieb (Fig. 4). Bei der Abmontierung wurde das freihängende Stück *A—B* (Fig. 1) durch einen Steher leicht unterpölst, und sodann *CDEF* von oben herab herausgenommen; nachdem nur mehr das Zwischenglied *EFGH*, bestehend aus vier Scharen, durchschnittlich 60 cm lang verblieb, zeigten sich deutliche Risse zwischen der Decke und dem Mauerwerk im Stücke *JC*, der Einsturz erfolgte jedoch erst dann, als der letzte Ziegel in der Schar *FE* herausgeschlagen wurde.

Da ich hoffe, dass ein Herr Collega diesen primitiven praktischen Versuch durch eine mathematische Erklärung für vielleicht nicht be-



Fig. 3.

langlose wissenschaftliche Schlüsse ergänzen werde, habe ich zwei aneinanderhaftende Ziegel mit dem Mörtelbände aufgehoben, und stelle selbe behufs Prüfung gerne zur Verfügung.

Es wäre nun die Frage ins Auge zu fassen, ob die Scheidemauer schon vor der Senkung ihrer Basis, d. h. im ursprünglichen erhärteten Zustande nur mit dem unteren, später herausgefallenen Theile, also circa  $\frac{1}{3}$  des Gewichtes auf dem Träger ruht und die anderen zwei Gewichtsdrittel auf die beiderseitigen Hauptmauern einwirken, oder ob diese Kraftverschiebung erst nach erfolgter Hinwegnahme des Trägers eintritt. Aus der zweifellos sich geltend machenden Wirkung der Schmatzen, sowie auch aus dem Umstande, dass im gebliebenen Mauerkörper kein Risschen auftrat, sohin eine, wenn auch kleine Verschiebung der Theile nicht ersichtlich war, scheint der Schluss gestattet zu sein, dass eine volle Ausnützung des Trägers nicht eintritt, und dass die beiderseitigen Hauptmauern von vorneherein in Mitleidenschaft gezogen werden.

Ich berechne das herabgefallene Stück mit einem Drittel, da ich die Differenz zwischen den beiderseitigen Consolen auf den Unterschied in der früher beschriebenen Einschmätzung zurückführe, und bei beiderseits von unten auf durchgeführten ausragenden Schmatzen eine symmetrische Gestaltung annehme. Ich habe den Versuch darum in Weißkalkmörtel und ohne irgendwelche Kunstarbeit vornehmen lassen, da ich der Ansicht bin, dass wissenschaftliche Experimente auf dem Gebiete der Mauerwerkstatik sich enge an die gebräuchlichen Ausführungsarten halten sollen, um dem Praktiker bestimmte Grenzwerte mit entsprechendem Sicherheitscoefficienten zu verschaffen. Eine wissenschaftliche Durchdringung dieses Gebietes, insbesondere eine Erforschung der Knickfestigkeiten der im Hochbau üblichen Mauerwerksgattungen an der Hand gründlicher Versuche wird uns in die

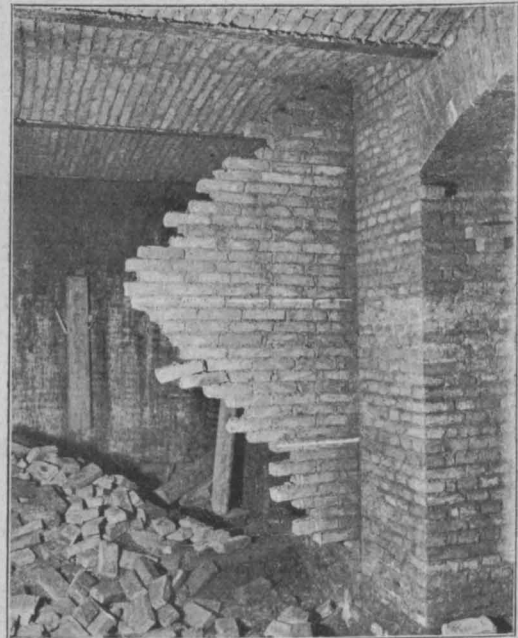


Fig. 4.

Lage versetzen, den Begriff „Pfeiler“ zu definieren und vom Begriffe „Mauer“ abzugrenzen. Ebenso könnten hiedurch die Beanspruchungsgrenzen eines frei aufragenden Tragpfeilers einerseits und eines, als Theil einer durchlochten Mauer verspannten Pfeilers andererseits ersichtlich werden. Meiner Meinung nach werden solche wissenschaftliche Arbeiten von nicht zu unterschätzendem Vortheile für den Hochbau begleitet sein und eventuell Constructionen zur Folge haben, welche von den bisher üblichen abweichen.

Um nun aber den Einfluss des Bindemittels, soweit als dies aus einzelnen Versuchen möglich ist zu ersehen, werde ich demnächst eine Scheidemauer in Romancementmörtel errichten.

Nicht unerwähnt kann ich es lassen, das Herr Bauinspector Ingenieur Lihotzky diesem Experimente beiwohnte und mich bei den Beobachtungen mit seinem Rathe wesentlich unterstützte.

## Vereins-Angelegenheiten.

### PROTOKOLL

Z. 572 v. 1902.

### der 23. (Geschäfts-) Versammlung der Session 1901/1902.

Samstag den 26. April 1902.

Vorsitzender: Vereins-Vorsteher k. k. General-Inspector Gerstel.  
Schriftführer: Der Vereins-Secretär.

Anwesend: 151 Vereinsmitglieder. (Beilage A.)

1. Der Vorsitzende eröffnet nach 7 Uhr abends die Sitzung und gibt bekannt, dass die für heute anberaumte außerordentliche Hauptversammlung nicht abgehalten werden kann, weil die erforderliche Anzahl der Mitglieder nicht anwesend ist.

2. Die Protokolle der Geschäfts-Versammlungen vom 15. und 22. März l. J. werden genehmigt und unterfertigt, seitens der Versammlung von den Herren Alfred v. Lenz sen. und Rücker.

3. Die Veränderungen im Stande der Mitglieder werden zur Kenntnis genommen. (Beilage B.)

4. Der Vorsitzende: „Die Fachgruppe der Bodencultur-Ingenieure hat sich constituirt und gewählt die Herren: Sectionschef Dr. Wilhelm Exner zum Obmann, Forstrath Professor Ferdinand Wang und Professor Adolf Friedrich zu Obmann-Stellvertretern, Landescultur-Baurath Wilhelm Wodicka zum Cassier und Professor Josef Rezek zum Schriftführer.“

In der ersten Versammlung der neuen Fachgruppe, Montag den 5. Mai, wird der Obmann über die Beziehungen des Ingenieurwesens zur Bodencultur sprechen, worauf einige Fachgruppen-Mitglieder in kurzer Uebersicht den gegenwärtigen Stand einzelner Ingenieurwissenschaften der Bodencultur schildern werden. Ich begrüße die



neue Fachgruppe herzlichst und gebe der sicheren Erwartung Ausdruck, dass dieselbe das vorgesteckte Ziel, einer Reihe wichtiger Fächer der technischen Wissenschaften eine intensive Pflege angedeihen zu lassen, unter der gewählten Leitung voll erreichen wird.“

5. Nach Bekanntgabe der Tagesordnungen der nächstwöchentlichen Versammlungen und der Programme der Fachgruppen-Excursionen ladet der Vorsitzende Herrn Prof. Ludwig Czischek ein, im Namen des Verwaltungsrathes zu berichten. Herr Prof. Czischek stellt und begründet den Antrag:

„Der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein möge bei den Ministerien des Innern, des Handels und der Justiz in geeigneter Weise vorstellig werden, dass die ihnen unterstehenden Behörden anzuweisen seien, die Honorare für technische Leistungen von Ingenieuren und Architekten nach den Normen des Honorartarifes des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines anzuerkennen.“

Der Antrag wird ohne Debatte einstimmig angenommen. Der Vorsitzende spricht dem Berichterstatter den Dank für seine Müheverwaltung aus.

6. Herr Ingenieur Gustav Heinrich Genz erstattet den Bericht des Gasheizungs-Ausschusses und beantragt im Namen des Verwaltungsrathes:

„Der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein möge an die Ministerien des Innern und des Handels, die n.-ö. Statthalterei, den Wiener Magistrat und die autonomen Städte Eingaben richten, damit die folgenden Bestimmungen als Nachtrag der Verordnung vom 9. Mai 1875, R. G. Bl. 76, beigelegt werden.“

Bestimmungen für die Aufstellung und Ausführung von Gas-Koch- und Gas-Heiz-Apparaten.

#### IV. Gas-Koch- und Gas-Heiz-Apparate:

1. Kleinere Gas-Apparate für vorübergehende Verwendung, wie z. B. Theekocher, Bügeleisen-Wärmer, nicht eingebaute Herdplatten, dürfen nur dann ohne Anschluss an Abzugsschläuche in einem Raume aufgestellt werden, wenn derselbe leicht zu lüften ist.
2. Grössere Gas-Apparate wie Gas-Heiz- und Gas-Bade-Oefen, ferner fest eingebaute Gas-Koch-Einrichtungen müssen mit Abzugsvorrichtungen für die Verbrennungsgase versehen sein, die folgende Bedingungen erfüllen:
  - a) Die Austrittsöffnung aus dem Apparate für die Rauchgase muss mit einem gut ziehenden, direct ins Freie führenden Schornstein, welcher den Vorschriften der Bauordnungen entspricht, dicht schliessend und fest verbunden sein. Der Schornstein darf nicht gleichzeitig für den Anschluss in verschiedenen Stockwerken dienen; gegen den Anschluss anderer Feuerstellen aus demselben Stockwerke ist jedoch nichts einzuwenden.
  - b) Ist bei einem bestehenden Gebäude ein gemauerter Abzugsschlauch nicht zu erreichen, so kann ausnahmsweise die Anbringung eines dicht schliessenden feuersicheren, mindestens 2 m in die Höhe geführten Rohres gestattet werden, durch welches die Rauchgase ins Freie gelangen.
  - c) Die Abzugsrohre müssen in ihrem ganzen Verlaufe bis ins Freie einen lichten Querschnitt haben, der genügend ist, alle sich bildenden Verbrennungsproducte abzuleiten. Als Norm hierfür wäre anzusehen, dass für je 1000 l effectiven stündlichen Gasconsumes bei Gas-Koch- und Gas-Heiz-Apparaten 35 cm<sup>2</sup>, bei Gas-Bade-Oefen 20 cm<sup>2</sup> Abzugsquerschnitt vorhanden ist.
  - d) Die Abzugsschläuche und die Apparate selbst sind derart auszuführen, dass ein Entweichen von Gas oder Verbrennungsproducten in den Aufstellungsraum nicht stattfindet, weshalb weder im Abzugsrohre, noch in dem die Rauchgase abführenden Theile des Apparatmantels oder-Deckels Unterbrechungen, Löcher oder dergl. vorhanden sein dürfen.
3. Die Apparate sind so durchzubilden, dass das Anzünden sicher erfolgt und von aussen erkennbar ist, ob die Flamme brennt oder nicht. Den Gashähnen ist eine derartige Construction zu geben, dass die Endstellungen „offen“ und „zu“ sich unzweifelhaft markieren.

Der Antrag wird ohne Debatte einstimmig angenommen; der Vorsitzende dankt dem Gasheizungs-Ausschusse und vor allem

seinem Obmanne und Referenten Herrn Ingenieur Genz für ihre ersprießliche Arbeit.

7. Da niemand weiters das Wort wünscht, schließt der Vorsitzende vor 8 Uhr die Geschäftsversammlung und eröffnet die Festversammlung. Der Schriftführer: C. v. Popp.

Ueber die Festversammlung anlässlich der Aufstellung der Büste des Herrn Ober-Baurath, Stadtbau-Director Franz Berger im Vereins Hause, welche in schöner und feierlicher Weise verlief, und über das darauffolgende Festmahl, das über hundert Vereins-Mitglieder in heiterster Stimmung bis nach Mitternacht vereinigte, wird demnächst ausführlich berichtet werden.

Beilage B.

### Veränderungen im Stande der Mitglieder

in der Zeit vom 16. März bis 26. April 1902.

#### I. Gestorben sind die Herren:

Bischof Karl, Baurath des Stadtbauamtes in Wien;  
 Hönigswald Josef, k. k. Regierungsrath, Verwaltungsrath der Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Wien;  
 Schlagenhauer Karl, Chemiker, Superintendent der Baltimore Manufacturing Co. in Baltimore;  
 Seeburg Friedrich, Ober-Inspector der österr. Local-Eisenbahngesellschaft in Wien;  
 Zagorski Anton, k. k. Baurath, Stadt-Baumeister in Wien.

#### II. Aufgenommen wurden die Herren:

Beck Friedrich, Ingenieur-Adjunct der österr. Nordwestbahn in Wien;  
 Bobretzky Robert, Ingenieur, Procurist der Pulsometer-Fabrik Karl Eichler in Wien;  
 Faccanoni Luigi, Bau-Unternehmer in Wien;  
 Herold Josef, k. u. k. Oberlieutenant im Divisions-Artillerie-Regimente Nr. 5 in Wien;  
 Hirsch Friedrich, k. k. Baucommissär in Wien;  
 Hirsch Victor, Ingenieur in Wien;  
 Klempner Paul, Ingenieur der Firma H. Rella & Co. in Wien;  
 List Franz, Ingenieur in Wien;  
 Pauly Rudolf, Bau-Adjunct des Stadtbauamtes in Wien;  
 Riebel Franz, k. k. Forstmeister, Inspector für agrarische Operationen in Wien;  
 Rosenberg Karl, Ober-Ingenieur der Brückenbau-Gesellschaft Albert Milde & Co. in Wien;  
 Schaffer Friedrich Eugen, Ingenieur, Director der Leobersdorfer Maschinenfabrik von Ganz & Co. in Leobersdorf;  
 Schwerak Otto, beh. aut. Bau-Ingenieur, Ingenieur der Buschtährader Eisenbahn in Prag;  
 Steinbuch Alfred Dr., Constructeur am elektrotechnischen Institut der technischen Hochschule in Wien;  
 Thumb Richard, Ingenieur in Wien;  
 Urbanitzky Rudolf, beh. aut. Bau-Ingenieur in Linz;  
 Vodička Vincenz, Baucommissär der k. k. österr. Staatsbahnen in Sambor;  
 Wunderer Friedrich, Assistent am elektrotechnischen Institut der technischen Hochschule in Wien.

### Das mechanisch-technische Laboratorium am Polytechnikum in Zürich.

Bericht über den am 4. März 1902, nach der unter dem Vorsitze des Herrn Baurath F. Pfeuffer vorgenommenen Probewahl, von Herrn Ober-Ingenieur G. Witz gehaltenen Vortrag und die daran geknüpfte Discussion.

Durch die persönliche Bekanntschaft mit den Herren Professoren Dr. A. Stodola und Dr. Franz Prašil, welche im Vereine mit Herrn Dr. Wyssling die Einrichtung des Laboratoriums zu planen hatten und auch durchführten, war der Vortragende veranlasst das Institut zu besuchen, und wurden ihm dabei nicht nur alle Aufklärungen gegeben sondern auch Pläne und Material zur Verfügung gestellt, um eine umfassende Beschreibung der Entstehung und Einrichtung dieser Anstalt zum Gegenstande eines Vortrages machen zu können.

Die Beschreibung der Einrichtung, welche in ihrer Zusammenstellung, Disposition und Anpassung an besondere Localverhältnisse zu den hervorragendsten derartigen Schöpfungen zählen dürfte, soll einer späteren Veröffentlichung vorbehalten bleiben; es mag hier nur dasjenige erwähnt werden, was angesichts des Umstandes, dass die Schaffung von Maschinenlaboratorien auch bei uns eine actuelle Frage werden soll, von Interesse sein dürfte. Schon im Jahre 1895 haben Schweizer Industrielle und Schulmänner, ziemlich gleichzeitig mit den verdienstvollen und so erfolgreichen Bestrebungen des Herrn Geh. Regierungsrath Professor Riedler in Deutschland, die Nothwendigkeit erkannt, dass auch das Züricher Polytechnikum ein Maschinenlaboratorium erhalten muss, wenn es nicht anderen Hochschulen nachstehen sollte. In Zürich, wo bekanntlich die Laboratorien und wissenschaftlichen Arbeitsstätten für andere Richtungen bereits mustergiltig bestanden, konnte es nicht schwer fallen, auch für das noch Fehlende an den hohen Stellen jene Geneigtheit zu finden, welche der Ausführung fördernd vorangehen muss. So zwingend und zur That drängend waren die Gründe, dass die genannten drei Herren Professoren noch im Jahre 1895 vom Schulrathe beauftragt wurden, sich mit ihrem Collegen Herrn Professor Rekordon von der Architekturschule ins Einvernehmen zu setzen, um die Pläne für das Lehrgebäude und das anstoßende Laboratorium zu besprechen. Im Herbst 1896 waren die Vorarbeiten fertig und das Project nebst Bericht dem Schulrathe vorgelegt, welcher es nach Prüfung dem hohen Bundesrathe zur Annahme und Ausführung empfahl.

Aus dem Berichte, welcher Ausführungen enthält, die kaum besser gegeben werden können, und dessen Argumente, obschon im Jahre 1895 verfasst, in unserem Falle noch gleiche Bedeutung haben, sollen nachstehend einige Sätze folgen.

„Die ungeahnten Fortschritte der Maschinenteknik mit ihrem bis aufs äußerste getriebenen Concurrenzkampfe haben Verhältnisse geschaffen, die eine theilweise Reform auch der Ausbildung der Maschinen-Ingenieure nöthig machen. Die Studienprogramme der meisten technischen Hochschulen richteten bisher ihr Hauptaugenmerk zunächst auf die Gewährleistung einer tüchtigen mathematischen Vorbildung, sodann im eigentlichen Fachunterrichte auf die möglichste Entwicklung der zeichnerisch constructiven Fertigkeit durch reichliche Constructionsübungen.

Es ist dringend nothwendig, dass diesen beiden durch die Erfahrung in ihrer überaus großen Wichtigkeit und Unentbehrlichkeit bestätigten Unterrichtsmitteln noch ein drittes der Maschinenlaboratorien zugefügt werde, um den Studierenden Gelegenheit zur Vornahme von Versuchen und Messungen an Kraft- und Arbeitsmaschinen der mechanischen Industrie zu bieten.

Es genügt heute nicht mehr, wenn der Techniker eine industrielle Anlage richtig projectiert und betriebsfähig hergestellt hat, er muss auch die Wirtschaftlichkeit des Betriebes, u. zw. vor allem bei den hier in Frage kommenden Motoren der Großindustrie, genauen Anschluss zu geben und den erzielten Erfolg an der Ausführung nachzuweisen imstande sein.

Bei dem Wachsen der Dimensionen und Leistungen unserer Kraftmaschinen steigt auch die Wichtigkeit der Einhaltung garantierter Wirkungsgrade.

Auf dem Gebiete der calorischen Maschinen sind den Dampfmaschinen in Gas- und Petroleum-Motoren lebensfähige Concurrenten erstanden; jeder Tag kann neue Erfindungen bringen, die den ausübenden Techniker zur experimentalen Untersuchung als letzter Instanz in technischen Dingen, zwingen.

Die Elektrotechnik führt zu einer wachsenden Ausnützung der Wasserkräfte und stellt dem Turbinenconstructeur in der Größe der Anlagen und den besonderen Betriebsbedingungen, welche die elektrische Beleuchtung mit sich bringt, neue, ungeahnte Probleme, bei denen wieder den Versuchen eine bedeutende Rolle zufällt.

Überall spielt neben der Solidität des Materiales und der Herstellung sowie der Formgebung und constructiven Durchbildung, der zahlenmäßige Nachweis der Nutzleistung eine Hauptrolle. Aus diesen Gründen soll jedem Techniker das Messen und Wägen ebenso geläufig sein wie die Behandlung der Rechnung oder die Führung des Zeichenstiftes.

Der Einwand, dass der angestrebte Zweck durch Untersuchung in Industrieanlagen erreicht werden kann, ist nicht stichhältig, weil:

1. die Industrie sich die aus der großen Schülerzahl entspringende häufige Belästigung nicht gefallen lassen kann;

2. eine Auswahl der Aufgaben unmöglich ist, da die Umstände des Versuches dem Betriebe angepasst werden müssen und jede willkürliche Anordnung eine Störung bedeuten würde.

Hier kann nur ein Maschinenlaboratorium Abhilfe schaffen, welches, nach modernen Gesichtspunkten eingerichtet, dem Schüler Gelegenheit gibt, die wichtigsten Typen der Kraft- und Arbeitsmaschinen unter beliebig veränderten Bedingungen des Betriebes zu studieren und an ihnen messende Versuche vorzunehmen.

Während die Elektrotechnik, die aufgeblühte Schwesterwissenschaft des Maschinenbaues, von Anbeginn auf experimentale Schulung des Technikers das größte Gewicht legte und zum großen Theile der Verbindung einer wissenschaftlichen Messkunde mit den auf reicher Erfahrungsberuhenden Constructionsmethoden des allgemeinen Maschinenbaues ihren erstaunlichen Aufschwung verdankt, haben die Fachschulen für Maschinen-Ingenieure, mit wenigen Ausnahmen, zu lange am Ueberlieferten festgehalten und für die Ausbildung der maschinentechnischen Untersuchungsmethoden wenig oder nichts gethan.

In Erkenntnis dessen hat dann der führende technische Verein Deutschlands, der Verein Deutscher Ingenieure in Gemeinschaft mit den angesehensten Fachlehrern der deutschen Hochschulen die energische Förderung des Unterrichtes durch Maschinen-, oder wie solche dort genannt werden, Ingenieur-Laboratorien, in die Hand genommen und der Angelegenheit bereits zu bedeutendem Erfolge verholfen.“

Außer diesen Citaten theilte der Vortragende noch über die Gründungsgeschichte folgendes mit:

Als Grundgedanke wurde ähnlich wie an anderen Hochschulen auch in Zürich festgehalten, dass das Laboratorium als elektrische Centralanlage im hervorragenden Maße zu gelten habe, wodurch eine billige Beleuchtung für den Schulgebäudecomplex erzielt wird, und zugleich die Maschinen für die Gebiete des elektrischen Unterrichtes als wichtige und unentbehrliche Unterrichtsmittel dienen.

Weiters wurde auch noch aus diesem Umstande der Vortheil herausgefunden, dass die Motorenanlage einer solchen Anstalt sich in stetem, mit Verantwortung verbundenem Betriebe befindet, was für die Disciplin der Mannschaft von großem Werte ist.

Ein weiterer Vortheil, der für diese Verwendung spricht, liegt in der Dimensionierung der Maschinen, welche erst in solchen Größen die Anwendung mehrstufiger Expansion gestatten, die dann Versuchsergebnisse liefern können, welche praktischen Wert haben.

Es wurden sonach in dem Laboratorium Einrichtungen für eine calorische, elektrische und hydraulische Abtheilung geschaffen. Die Kosten für die Einrichtung derselben waren mit Frcs. 425.000, die Baukosten mit Frcs. 650.000 präliminirt.

Die Betriebskosten ergaben:

1. Für das Schulgebäude . . . . .	Frcs. 4.000
2. „ „ Laboratorium . . . . .	34.700
daher an Mehrausgaben zusammen Frcs. 38.700,	

welchen an Einnahmen gegenübergestellt wurden: 1. eine einzuhebende Laboratoriums-Gebühr mit Frcs. 4000 und 2. Ersparnis in den Beleuchtungskosten Frcs. 6000, so dass die bleibenden Mehrauslagen sich mit rund Frcs. 29.000 beziffern. Im Frühjahr 1897 wurden die erwähnten drei Herren Professoren dem Schulrathe der mit dem Studium der Angelegenheit beauftragten nationalen und ständeräthlichen Commission behufs mündlichen Referates vorgestellt, und im Juni desselben Jahres waren die Credite von der Bundesversammlung einstimmig bewilligt worden.

Mit derselben Opferwilligkeit, die die Gründung des Polytechnikums selbst, dann ihrer Annexe (Physikalisches Institut, Chemisches Institut, Materialprüfungsamt) ermöglichte, waren so die Mittel gewährt, um der Schule ein neues, den modernen Anforderungen entsprechendes Institut anzugliedern.

Im Frühjahr 1898 erfolgte bereits die Hinausgabe der Bestellungen, 1899 kamen die ersten Maschinen in Betrieb, und im Frühjahr 1900 wurde der erste Unterricht im Laboratorium ertheilt.



Der Vortragende nahm nun Veranlassung, auf die specielle Einrichtung und Anlage überzugehen, welche er an Hand von Photographien, Plänen und Lichtbildern genauest beschrieb, und gab durch Vorführung von ebensolchen aus den Ingenieur-Laboratorien von Charlottenburg und Stuttgart die Möglichkeit zu Vergleichen.

Am Schlusse wurde des erhebenden Gefühles gedacht, dass an dem Zustandekommen des schönen durchaus gelungenen Werkes zwei Oesterreicher so hervorragenden Antheil nehmen durften, welche von der Universität Zürich wegen ihrer ausserordentlichen Verdienste, ebenso wie ihr in der Schweiz gebürtige College zu Doctoren der Philosophie ernannt wurden, wobei nachstehende Personalien interessieren werden.

Prof. Dr. Aurel Stodola, aus Liptó-St. Miklós in Ungarn, absolvierte das Züricher Polytechnikum, volontierte in französischen, englischen und österreichischen Fabriken, war von 1896 Ingenieur der Prager Maschinen-A.-G. vorm. Ruston & Co., von wo er als Professor nach Zürich gieng und als Lehrgegenstand calorische Maschinen und complete calorische Anlagen behandelt.

Prof. Dr. Frz. Prašil aus Radkersburg in Steiermark, Grazer Techniker, hat in den Maschinenfabriken Andritz, Leersdorf, Ruston & Co. und Golzern in Sachsen als Maschinen-Ingenieur gearbeitet und wurde von letzterer 1894 an das Züricher Polytechnikum berufen, 1895 zum Vorstande der mechanisch-technischen Abtheilung ernannt. Sein Lehrgebiet umfasst alle hydraulischen Maschinen, complete Fabrikanlagen.

Herr Prof. Dr. Wyssling, gebürtig aus dem Canton Zürich, Director des Elektrizitätswerkes a. d. Sihl, Wädenswil, seit 1895 Professor für angewandte Elektrotechnik.

Nachdem der Vortragende noch für die ertheilten Informationen und Beschaffung der Pläne an Vorgenannte den Dank ausgesprochen, schloss er mit folgenden Worten: „Diese Darstellung und die auf verschiedene Art bereits veröffentlichten Berichte und Monographien über mechanische Laboratorien an Hochschulen des Auslandes müssen natürlich die Frage hervorrufen, warum besitzen wir derartige Institute an österreichischen technischen Hochschulen nicht, wo doch das gleiche Bedürfnis längst vorhanden ist?

Die Erkenntnis des Bedürfnisses erweist ein Beschluss des Deutschen Polytechnischen Vereines in Prag vom 24. November 1899, an den Reichsrath eine Petition um die Errichtung von Laboratorien zu richten, welcher Beschluss insbesondere durch Mitglieder des Vereines, welche der Industrie angehören, unterstützt wurde.

Aller Ansicht gipfelt darin, dass dem Mangel an Maschinen-Laboratorien ehestens abzuhelpen sei, falls nicht die Entwicklung der technischen wissenschaftlichen Forschung gehemmt und der Industrie und dem mit der Technik zusammenhängenden Gewerbe große Nachteile und schwere Schädigung in ökonomischer Beziehung gegenüber dem Auslande entstehen sollen.

Ich komme dem Wunsche von vielen Fachcollegen nach, hier auszusprechen, dass dieser Abend den Anstoß dazu geben möge, dass die Frage der Errichtung von mechanisch-technischen Laboratorien an unseren Hochschulen im Ingenieur- und Architekten-Vereine nicht mehr verschwinde.“

Nach dem Danke, des Vortragenden für die seinen Ausführungen gewidmete Aufmerksamkeit entspinnt sich nachstehend verzeichnete Discussion.

Regierungsrath Prof. Fr. Kick:

Die Ausführungen des Herrn Ober-Ingenieur waren so interessant, dass es gewünscht werden muss, dieselben in der „Zeitschrift des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines“ veröffentlicht zu sehen. Durch diese Veröffentlichung wäre das Mittel geboten, auch nach oben leichter dahin zu wirken, dass ähnliche Versuchsanstalten auch bei uns errichtet werden. Die zu lösenden Aufgaben sind ja so mannigfach, dass das Arbeiten vieler hierzu erforderlich ist.

Hofrath Prof. L. v. Tetmajer:

Sehr geehrte Herren! Gestatten Sie dem Benjamin Ihres Vereines einige Bemerkungen zu dem lichtvollen Vortrage des Herrn Ober-Ingenieur Witz zu machen. Vorerst möchte ich meiner Freude darüber Ausdruck geben, dass der Herr Vortragende sich nicht allein auf das Maschinen-Laboratorium der technischen Hochschule Zürich beschränkte, sondern

dasselbe zu ähnlichen Instituten Deutschlands in Parallele zog, wodurch das Züricher Laboratorium diejenige Beleuchtung erhielt, welche es in so hohem Maße verdient. Es ist ein Juwel im Kranze der wissenschaftlichen Anstalten des schweizerischen Polytechnikums, ein bereiteter Zeuge für die Höhe, auf welcher sich der maschinentechnische Unterricht an der obersten technischen Bildungsanstalt der Schweiz bewegt, und uns erfüllt Stolz und Genugthuung im Bewusstsein, dass der Impuls zum Zustandekommen und der musterhafte Ausbau dieser neuesten, mustergiltigen Schöpfung des schweizerischen Opfersinnes der Hauptsache nach zwei Angehörigen der Monarchie zu danken ist, welche berufen sind, den Nachwuchs an Maschinen-Ingenieuren der Schweiz fachmännisch heranzubilden.

Der Herr Vortragende hat einige Streiflichter auch auf die Kostenfrage dieses Laboratoriums geworfen, und es dürfte Sie vielleicht interessieren, zu vernehmen, wie sich solche Dinge in der Schweiz abwickeln, deren rührige Bevölkerung keine Grenze der Opferwilligkeit kennt, wenn es sich um die Schaffung oder Ausgestaltung von Instituten handelt, deren letzte Ziele die Volkswohlfahrt, die Förderung der wirtschaftlichen Interessen des Landes tangieren. Liegt ein Bedarf vor, so findet sich zu dessen Befriedigung stets auch die erforderliche Deckung, denn auf allen Etappen der schweizerischen Staatsverwaltung, namentlich aber in den Kreisen der letzten Entscheidung, lebt die Ueberzeugung, dass Investitionen in Anstalten, welche der Förderung des Nationalwohlstandes geweiht sind, segensreiche Früchte tragen. Aehnlich wie beim Maschinen-Laboratorium ist es auch bei der Erstellung der von mir gegründeten Materialprüfungs-Anstalt am schweizerischen Polytechnikum zugegangen. Der Bedarf nach einer Stätte der Ausbildung der Bau- und Maschinen-Ingenieure im Fache der Materialienkunde, welcher neben der Pflege des einschlägigen Forschungsgebietes auch die Bearbeitung wirtschaftlicher Fragen des Landes zufallen sollte, war durch eine fast zehnjährige Thätigkeit in einem getheilt untergebrachten Provisorium fest begründet; es genügte nun die Unterbreitung eines, im Einvernehmen mit dem Chef der schweizerischen Unterrichtsverwaltung und des Departements des Innern ausgearbeiteten Elaborates an die schweizerische Nationalversammlung, um nach einer gründlichen commissionellen Untersuchung in beiden Kammern des gesetzgebenden Körpers die erforderlichen Credite einstimmig bewilligt zu erhalten. Im März des folgenden Jahres (1890) begann der 18 Laboratoriumsräume, einen Hörsaal für Unterrichtszwecke und eine kleine Dienstwohnung umfassende Bau, welcher im November des gleichen Jahres bezogen, im Monate December in sämtlichen Theilen seiner Bestimmung zugeführt werden konnte. So entstand ein Institut, welches sich rühmen darf, die Aufmerksamkeit der technischen Kreise auf sich gelenkt und manchenorts zum Vorbilde für ähnliche Schöpfungen gedient zu haben. Die Züricher Anlage ist trotz ihres Umfanges eine recht bescheidene und hält kaum mehr den Vergleich mit Anstalten ähnlicher Art aus, die seither den technischen Bildungsanstalten fast aller Culturstaaten angegliedert wurden. In Preußen, wo man den Wert der technischen Ausbildung und die Bedeutung von Instituten, welche im Dienste der technisch-wissenschaftlichen Forschung und der nationalen Gewerbe und Industrien stehen, höher als sonst irgendwo zu schätzen gewohnt ist, wird gegenwärtig ein der physikalischen Reichsanstalt ähnliches Schwesterinstitut für das Materialprüfungswesen der Technik erstellt, von dem mir sein Schöpfer, Herr Geheimrath A. Martens vor wenigen Tagen die Mittheilung machen konnte, dass zur Fertigstellung des Institutes alles in allem nahezu 3 Millionen Mark erforderlich sein werden.

Während man in Amerika, Deutschland, Russland, in der Schweiz und in anderen Staaten am Continent mit der Erstellung von Ingenieur-Laboratorien, zu welchen ja auch die mechanisch-technischen Versuchsanstalten für die Materialien der Technik zählen, längst vorgegangen ist, geschah in Oesterreich zur Ausgestaltung des Unterrichtes an den technischen Hochschulen so viel wie nichts, und auch das wenige, das örtlich erreicht wurde, soll harten Kampf und eine unglaubliche Federarbeit gekostet haben. Meine persönlichen Erfahrungen reichen zur Beurtheilung der obwaltenden Verhältnisse nicht aus. Allein die bisher gemachten Beobachtungen bestätigen unzweifelhaft, dass die herrschenden Zustände, voran jene an der technischen Hochschule Wien, unhaltbar geworden sind, und dass es nicht



die Mittellosigkeit ist, welche der Entwicklung des technischen Hochschulunterrichtes hemmend im Wege steht. Und wenn auch zugestanden werden muss, dass 30jährige Unterlassungsstrafen nicht mit einem Schlage aus der Welt geschafft werden können, so steht doch andererseits ebenso fest, dass mit dem bestehenden Systeme der Versagung und Unterdrückung der dringendsten Erfordernisse gebrochen werden muss, wenn unser Land auf technischem wie industriellem Gebiete die Concurrenz mit den Nachbarstaaten erfolgreich bestehen will und nicht Verhältnisse großgezogen werden sollen, welche in ihren Consequenzen mit den wirtschaftlichen Interessen des Volkes im Widerspruch stehen. Es ist ferner meine Ueberzeugung, dass die Unterrichtsverwaltung beseelt ist von dem Wunsche der Sanierung der bestehenden Verhältnisse, und wenn die wahren Interpreten der Bedürfnisse und Anforderungen des praktischen Lebens, wenn Sie, meine Herren der praktischen Berufstätigkeiten, den Vertretern der technischen Bildungsanstalten geschlossen zur Seite stehen, so werden wir erreichen, was man im Interesse der fortschrittlichen Entwicklung des Unterrichtes an den technischen Bildungsanstalten zu wünschen nicht nur berechtigt, sondern verpflichtet ist.

#### Director Cam. Ludwik:

Ich freue mich vom allgemein technischen Standpunkte der Mittheilungen des Herrn Vortragenden über das maschinenbauliche Laboratorium in Zürich und andere gleiche deutsche Institutionen, sowie der interessanten Mittheilungen des Herrn Hofrath v. Tetmajer. Als österreichischer Techniker muss ich aussprechen, dass diese Freude wesentlich dadurch getrübt wird, dass Oesterreich über solche Laboratorien noch nicht verfügt. Der Schmerz wird — so paradox dies klingen mag — durch den Stolz noch erhöht, dass Techniker Oesterreichs in Zürich so Hervorragendes geleistet haben. Der österreichische Techniker kann also im eigenen Lande es nicht erzielen, dass die nothwendigsten Bildungsmittel für die technischen Hochschulen durchgeführt werden, kommt er aber hinaus und macht er dort seine Vorschläge, so werden diese ohne Rücksicht auf die pecuniäre Höhe sofort erfüllt, Beweis hiefür die Worte unseres hochverehrten Herrn Hofrath v. Tetmajer, den für Oesterreich wiederzugewinnen wir das Glück hatten, Beweis hiefür ferner Dr. Prašil und Dr. Stodola, welche alle drei Oesterreicher sind und sich auch ihr hervorragendes praktisches Wissen in Oesterreich errungen haben. Tetmajer ist der Schöpfer des ausgezeichneten Materialprüfungs-Laboratoriums in Zürich, Prašil und Stodola schufen das maschinenbauliche Laboratorium, welches uns Freund Witz in so anschaulicher Weise vorführte.

Derartige Laboratorien sind Lebensfragen nicht nur für die weitere Ausbildung des technischen Nachwuchses in Oesterreich, sondern auch Lebensfragen für die wirtschaftliche Entwicklung Oesterreichs. Diese basiert wesentlich auf der ausgezeichneten Bildung unserer Techniker, welche, soll Oesterreich den Kampf mit der Weltconcurrenz aushalten, so gebildet sein müssen wie die Techniker anderer Länder. Heute kann man mit vollstem Stolz behaupten, dass dies der Fall ist, und die Namen der obgenannten Techniker, sowie andere glänzende Namen in Deutschland wirkender österreichischer Techniker liefern den Beweis hiefür. Dauernd aber ist der österreichische Techniker auf der Höhe der Technik nur zu erhalten, wenn man den technischen Hochschulen die modernsten, nothwendigsten Bildungsmittel zur Verfügung stellt. Darum ist es im technischen und wirtschaftlichen Interesse Oesterreichs geboten, bald über ausgezeichnete Laboratorien zu verfügen.

Sache des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines, der schon so manches Große angeregt, ist es, diese Frage, durch den heutigen Vortrag und die Debatte aufgerollt, nunmehr untentwegt zu verfolgen, und zwar mit aller Energie, die speciell in Oesterreich namentlich dann nöthig ist, wenn irgendwelche größere Geldmittel zur Erfüllung von Wünschen nothwendig sind, möge die Realisierung dieser Wünsche allseitig auch als noch so nothwendig anerkannt werden.

#### Director Theodor Pierus:

Ein großes Hindernis für die nothwendige Ausgestaltung und Ausrüstung unserer technischen Hochschulen liegt wohl in den innerpolitischen Verhältnissen. Wir haben daher in Oesterreich sieben technische Hochschulen, während Preußen deren nur drei hat. Diese

Decentralisation hat dieselben Nachteile, wie in einer Fabrik das Arbeiten an mehreren Betriebsstellen statt an einer einzigen; man arbeitet theuer und schlechter. So sind auch die Kosten unseres technischen Unterrichtes unverhältnismäßig große.

Ich glaube, dass das geehrte Comité, welches zufolge der heutigen Anregung gewählt werden dürfte, auch diesen bei uns herrschenden Uebelständen sein Augenmerk zuwenden sollte und rückhaltslos mit aller Energie auf die Gefahren hinweisen möge, die in der Errichtung von technischen Hochschulen liegen, welche keinem thatsächlichen Bedürfnisse entsprechen, sondern nur als Compensationsobjecte für politische Forderungen dienen.

#### Beh. aut. Bau-Ingenieur Fritz v. Emperger:

Meine Herren! Unser Verein hat sich in der Frage der Experimente und des Versuchswesens wiederholt in die Bresche gestellt, aber vielleicht gerade dadurch in gewissen Kreisen das Gefühl erweckt, als ob dann alles schon gethan wäre. Ich meine, wir haben nicht oft und nicht nachdrücklich genug auf die Lücken hingewiesen, die durch den Mangel solcher staatlicher Institute in unserem wissenschaftlichen und wirtschaftlichen Leben entstehen müssen. Heute ist dies endlich geschehen, und zwar in einer Reihe so ausgezeichnet inhaltvoller Reden, dass ich es herzlich bedauere, dass keine Stenographen anwesend waren, um den tiefen Eindruck derselben festzuhalten und weiterzuverbreiten. Ich erlaube mir daher in logischer Fortsetzung des Antrages des Herrn Regierungsrath Kick den gleichen Antrag mit Bezug auf die Veröffentlichung der Debatte in unserer „Zeitschrift“ zu stellen, indem ich glaube, dass die Herren Redner geneigt sein werden den Text ihrer Reden für die „Zeitschrift“ zu reconstituieren.

#### Beh. aut. Maschinen-Ingenieur Friedr. Drexler:

Ich glaube im Sinne vieler Collegen zu sprechen, wenn ich den Wunsch ausspreche, Herr Hofrath v. Tetmajer möge die Liebeshwürdigkeit haben, an einem Fachgruppen-Abend der Maschinen-Ingenieure einen Vortrag über das von ihm am Züricher Polytechnikum ins Leben gerufene „Institut für Materialprüfung“ zu halten. (Diesem Wunsche verspricht Herr Hofrath v. Tetmajer gerne zu willfahren.)

### Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

#### Bericht über die Versammlung vom 6. März 1902.

Der Vorsitzende ladet Herrn Ober-Bergrath Karl Ritter v. Ernst ein, den angekündigten Vortrag „Ueber die Bergbaue im Laurion“ zu halten, der im folgenden auszugsweise wiedergegeben ist.

Im Jahre 1865 nahm ein gewisser Serpieri, welcher im Vereine mit unserem Landsmanne Julius v. Keller eben die großen Schlackenhalde bei Flumini Maggiore auf der Insel Sardinien mit Nutzen einer neuerlichen Verschmelzung unterworfen hatte, die gleiche Ekvoladen- und Schlacken-Aufarbeitung im Laurion in Angriff, wo bereits in vorchristlicher Zeit ein ausgiebiger Bergbau betrieben worden war. Er hatte für die Sache französische Capitalisten, mit welchen er die Gesellschaft „Roux & Cie.“ bildete, gewonnen. Die Nachfolgerin dieser Unternehmung ist die aus griechischen Gesellschaften gebildete „Ta Metallurgeya Laureion“. Der Vortragende beschreibt nun die Lage, Bodenbeschaffenheit und Geologie des Lauriongebietes. Es sei hier nur erwähnt, dass alles Erz in diesem Gebiete in mehr oder weniger regelmäßigen Lagern auftritt. Das in der Regel sehr compacte Bleierz enthält wohl nur 9—10% Blei, dagegen ist es sehr reich an Silber, da es 2 kg pro Tonne Blei ergibt. Der Galmei hat verschiedene Hälte; jener, der aus den liegenden Lagerstätten, u. zw. bis zu 3000—4000 t monatlich gewonnen wird, enthält nach der Röstung 65% Zn. Prof. Dr. Josef Julius Binder hat in einer vor einiger Zeit erschienenen Schrift „Die attischen Bergbaue im Alterthume“ all das, was insbesondere in neuester Zeit, nachdem der Bergbaubetrieb daselbst nach fast zweitausendjährigem Stillstande wieder aufgenommen wurde, durch die archäologische Forschung und die Erklärung und Verwertung aufgefunderer Geräthe, Werkzeuge, Steininschriften, Weihetäfelchen aus bemaltem Thon u. s. w. bekannt geworden, zu einem einheitlichen Ganzen zu vereinigen versucht. Der Bergbau im Laurion muss zweifellos schon in sehr früher Zeit begonnen



haben, da schon Xenophon sagt: „Niemand versucht es, die Zeit zu bestimmen, wann der Anfang gemacht wurde“. Im 5. Jahrhundert vor Christi Geburt scheint der Bergbau in großer Blüte gestanden zu sein, da nach Herodot von seinem Ertragnisse jeder der 30.000 vollberechtigten Bürger von Athen jährlich ein Talent, ungefähr K 4709 unseres Geldes, bekam, was eine Ausbeute von 300.000 Drachmen oder K 250.000 voraussetzen lässt. Auch aus den folgenden drei Jahrhunderten liegen zahlreiche geschichtliche Notizen über die Ergiebigkeit der Silbergruben im Laurion vor, unter anderem über den reichen Bergsegen zwischen 337 und 325 v. Chr., der den Neid und Argwohn gegen die reichen Grubenbesitzer erweckte. Im 3. Jahrhundert nahm aber der Erzreichtum allmählich ab, der Betrieb ließ nach, zumal das spanische Silber dessen Wert herabgedrückt hatte, und im Jahre 102 v. Chr. scheint ein Sklavenaufstand, bei welchem die Wächter bewältigt wurden, worauf sich die Bergarbeiter plündernd über Attika zerstreuten, dem Bergwerksbetriebe ein Ende gemacht zu haben; wenigstens findet sich keine Erwähnung mehr davon.

In der interessanten Schrift Dr. Binders wird auch unter Hinweis auf die noch vorhandenen 2000 brunnenartigen Schächte im Laurion die Art und Weise der ehemaligen Bergbauarbeit beschrieben. War durch einen dieser bis zu 50 m tiefen, gewöhnlich saigeren, mitunter aber auch tonnlägigen Schächte das erreichbare Erz abgebaut, so wurde er verlassen und ein neuer angeschlagen; selten wurde der Erzgang auf weitere Strecken verfolgt, doch finden sich auch Verbindungsstrecken zwischen den Schächten vor, welche zum Zwecke der Bewetterung geführt worden zu sein scheinen. Gearbeitet wurde mit Schlägeln, Meisseln, Hammer und Hebeln, wie die aufgefundenen

Gezähe und bildlichen Darstellungen auf Weihetäfelchen erweisen. Auch von der Erzaufbereitung handeln einzelne Stellen griechischer Schriften, und es finden sich hievon vielfache Ueberbleibsel vor, ebenso von den alten Hüttenwerken, welche zumeist in der Nähe der Meeresküste, mitunter aber auch, wohl des besseren Luftzuges halber, auf Höhen angelegt waren. Sehr interessant ist auch, was der Verfasser über die Arbeiterschaft, über die Bergwerksbesitzer und über die Rechtsverhältnisse zu berichten weiß. Das Gesamtgewicht der von den Alten noch vorhandenen Schlacken wurde im Jahre 1893 auf 2,500.000 t geschätzt. Diese Schlackenhalde enthalten noch 18—21% Blei und 500 g Silber pro Tonne Blei. Von den Ekvoladen (Bergsturzhalde) waren in dem genannten Jahre noch 105 Mill. Tonnen vorhanden. Sie enthalten 4—8% Blei, aber 1000—1300 g Silber pro Tonne Blei. Gegenwärtig bestehen im Lauriongebiete außer der schon genannten großen Gesellschaft, welcher allein das Recht zusteht, die Ekvoladen und Schlackenhalde zu verarbeiten und die im Jahre 1875 zur Aufarbeitung dieser Halde eine großartige Wäsche errichtet hat, noch drei größere Bergbauunternehmungen, die aber alle auf den Bergbau angewiesen sind. Die jährliche Gesamtproduktion dieser Gesellschaften beträgt 15.000 t Blei mit 1700—2500 g Silber pro Tonne Blei, 48.000 t Galmei und 156.000 t Manganerz.

Der Vorsitzende drückt Herrn Ober-Bergrath R. v. Ernst für seinen interessanten Vortrag, der von der Versammlung mit lebhaftem Beifalle aufgenommen wird, den wärmsten Dank aus und schließt die Sitzung.

Der Obmann-Stellvertreter:

A. Peithner v. Lichtenfels.

Der Schriftführer:

F. Kieslinger.

## Vermischtes.

### Personal-Nachrichten.

Der Kaiser hat dem Director des Steinkohlenbergbaues des Johann Grafen v. Wilczek in Polnisch-Ostrau, Herrn Josef Mauerhofer, in Anerkennung seiner Verdienste auf dem Gebiete des Bergwesens und insbesondere des Arbeiterschutzes das Ritterkreuz des Franz Joseph-Ordens, dem mit der Leitung des Baues der kaiserlichen Hofburg am Kaisergarten betrauten Architekten Professor Herrn Friedrich Ohmann den Titel eines Ober-Baurathes, dem pensionierten Inspector der österreichischen Staatsbahnen, Herrn Richard Michalek, den Titel eines kaiserlichen Rathes und dem Ober-Ingenieur des Staatsbaudienstes in Dalmatien, Herrn Karl Cičoin das goldene Verdienstkreuz mit der Krone verliehen.

### Preis Ausschreiben.

Der Verein deutscher Verblendstein- und Terracotten-Fabrikanten in Berlin schreibt einen allgemeinen Wettbewerb zur Erlangung einer Abhandlung aus, in welcher die ästhetischen und praktischen Vorzüge des Verkleidens der Façaden mit Baumaterialien aus gebranntem Thon, in erster Linie mit Verblendsteinen und Formsteinen, aber auch mit Terracotten, glasierten Steinen und Platten anderen Baumaterialien gegenüber mustergiltig zur Darstellung zu bringen sind. Die Abhandlung solle einen Umfang von mindestens einem und höchstens drei Druckbogen (8 bis 24 Seiten) im Format der Keramischen Monatshefte erhalten. Für die beste Arbeit wird ein Preis von M 300, für die zweitbeste ein solcher von M 200 gezahlt. Die preisgekrönten Arbeiten werden Eigentum des Vereines. Das Programm ist durch die Redaction der Keramischen Monatshefte in Berlin N. 4, Kesselstraße 7, zu beziehen. Preisarbeiten sind bis 2. August l. J., abends 7 Uhr, einzureichen.

Derselbe Verein schreibt weiters unter den deutschen, in Deutschland lebenden Architekten einen allgemeinen Wettbewerb zur Erlangung von Façadenentwürfen zu einem Wohn- und Geschäftshaus einer Mittelstadt aus. Derjenige Entwurf, welcher nach dem Urtheil der Preisrichter der beste ist, erhält einen Preis von M 300, die beiden nächstbesten erhalten einen Preis von je M 150. Es bleibt dem Ermessen der Preisrichter überlassen, auch eine andere Vertheilung der Preise vorzunehmen, doch soll kein Preis geringer als M 100 sein. Entwürfe sind bis 2. August l. J., abends 7 Uhr, beim obigen Vereine einzubringen. Die Bedingungen erliegen im Vereins-Secretariate zur Einsicht auf.

### Magistrats-Verordnung.

Der Magistrat Wien hat zufolge Gremialbeschlusses vom 17. April 1902, M. Abth. XIV, 1519, die Verwendung von hartem Sandstein aus dem Steinbruche des Herrn Eduard Hauser in Tullnerbach zur Herstellung freitragender Stiegen im Gemeindegebiete von Wien bedingungsweise zugelassen. Unter anderem sind freitragende Sandsteinstufen nur bei Ausführung geradarmiger Stiegen und bei einer zufälligen Last von 400 kg m<sup>2</sup> bis zu einer größten Länge von 1.40 m zulässig; ferner hat die Einmauerung der Stufenköpfe mindestens 25 cm zu betragen. Das zur Verwendung kommende Stufenprofil hat mindestens 15 cm Auftritt, 30 cm Breite, 2.5 cm Falz und 5 cm vordere und rückwärtige Schräge zu erhalten und ist im Bauconsensplane auszuweisen. Der Nachweis über die Biegefestigkeit des Sandsteines ist jedesmal vor Einmauerung der Stufen zu erbringen.

Der IX. Internationale Schifffahrtscongress findet in den Tagen vom 29. Juni bis 5. Juli l. J. in der Tonhalle zu Düsseldorf statt. Das Programm verzeichnet eine reiche Anzahl von Ausarbeitungen hervorragender Ingenieure, Nationalökonomien und Gelehrten des In- und Auslandes über Fragen theils wirtschaftlicher, theils technischer Natur, die auch das Interesse weiterer Kreise beanspruchen dürften. In der I. Abtheilung (Binnenschifffahrt) stehen folgende Fragen zur Berathung: 1. Ueberwindung großer Höhen, 2. Schifffahrtsabgaben, 3. Wertminderung von Kohle und Koks bei der Schiffsbeförderung. In der II. Abtheilung (Seeschifffahrt) wird verhandelt über: 1. Anlage- und Unterhaltungskosten eiserner und hölzerner Schleusenthore, 2. Verkehr mit Seeleichtern, 3. Dockanlagen. Außer den zu vorstehenden „Fragen“ angemeldeten 41 Berichten sind zu nachstehend bezeichneten „Mittheilungen“ weitere 41 Abhandlungen im Programm angekündigt. I. Binnenschifffahrt: 1. Anlage von Stauweihern, 2. mechanischer Schiffszug auf Canälen, 3. Flussfahrzeuge von geringerem Tiefgang als 75 cm, 4. Ausnutzung der Wasserkräfte an Wehren, 5. Schiffswiderstand auf Canälen, 6. Neuere badische Rheinhäfen, 7. Der Crefelder Hafen, 8. die hydrographischen Arbeiten in Preußen und Norddeutschland, 9. Binnenschifffahrt und Conjunction, 10. Gesamtüberblick über die Einrichtung von Wasserstraßen für die Binnenschifffahrt, 11. die österreichischen Canalprojecte, 12. die Wasserversorgung bei den österreichischen Canälen, 13. Anwendung von Elektrizität auf den Schifffahrtsstraßen und in den russischen Häfen, 14. Ausführung und



Erfolg der Correction der Hunte unterhalb Oldenburg. II. Seeschiffahrt: 1. Spülung von Seehäfen, 2. Schutz der Leuchthürme, 3. Löffel- und Greifbagger, 4. das Nebelsignalwesen, 5. Schiffswiderstand im freien Wasser, 6. die Baggerungsarbeiten am Hafen zu St. Petersburg, 7. der Dnjepr-Seecanal, 8. der Kaiser Wilhelm-(Nord-Ostsee)-Canal 1895—1901, Betriebsergebnisse und Erfahrungen, 9. die Häfen an der Westküste Portugals.

Ausflüge sind am 1. Juli nach Ruhrort, Duisburg, Elberfeld und Barmen, am 3. Juli nach dem Siebengebirge und Köln und am 5. Juli nach dem Dortmund-Emscanal bei Herne, Henrichenburg (Hehewerk) und Dortmund, nach den Krupp'schen Werken zu Essen sowie nach Remscheid, der Remscheider Thalsperre und der Kaiser Wilhelm-Brücke bei Müngsten geplant. Nach Schluss des Congresses findet ein Ausflug nach dem Kaiser Wilhelm-Canal und den Hansestädten Bremen, Hamburg und Lübeck statt. An allen Ausflugsorten finden die Congresstheilnehmer gastliche Aufnahme.

Während der Tagung des Congresses soll in den an die Sitzungssäle sich anschliessenden Räumen der Tonhalle eine Wasserbau- und Schiffahrts-Ausstellung stattfinden, und zwar werden Gegenstände wie Modelle, Pläne, Druckwerke von allgemeinem Interesse, die besonders bemerkenswert und neu sind, ausgestellt.

Seitens der Regierungen, Communalverbände, Handelskammern, kaufmännischen Corporationen, Schiffahrtsvereinen u. s. w. fast aller Staaten Europas und vieler Asiens und Amerikas wird dem Congresses großes Interesse entgegengebracht. Dieses zeigt sich u. a. in der Entsendung amtlicher staatlicher Delegierter, welche allein die Zahl von 150 erreichen dürften. Der General-Secretär des Congresses, Geheimer Baurath Sympher, Berlin W. 66, Wilhelmstraße 80, ist zur Ertheilung jeder gewünschten Auskunft sowie zur Uebersendung der Einladungsschrift gern bereit.

#### Offene Stellen.

79. Seitens der Golleschauer Portland-Cementfabrik in Golleschau (Oesterr.-Schlesien) wird ein akademisch gebildeter Maschinen-Ingenieur mit längerer Praxis im Bau und Betrieb von Dampfmaschinen (womöglich Heiß-Dampfmaschinen), Kessel- und elektrischen Anlagen zum sofortigen Eintritt gesucht. Erwünscht sind Erfahrungen in maschinellen Einrichtungen von Cementfabriken. Gesuche mit Lebenslauf, Gehaltsansprüchen, Angabe des Alters und Eintritts wollen an die obige Cementfabrik gerichtet werden.

80. An der k. k. böhm. Staatsgewerbeschule in Smichow werden mit Beginn des Schuljahres 1902/1903, u. zw. vom 15. September angefangen, Lehrstellen für nachstehende Gegenstände besetzt: eine Lehrstelle für Zeichnen und Modellieren, eine für das Hochbahnfach, eine für das Maschinenbaufach und Elektrotechnik, sowie drei Stellen für das Maschinenfach. Mit einer jeden dieser Stellen ist ein Gehalt der IX. Rangklasse per K 2800, eine Activitätszulage von K 500, und der Anspruch auf fünf Quinquennalzulagen, hievon die zwei ersten zu K 400, die übrigen drei zu K 600 jährlich, verbunden. Gesuche mit dem curriculum vitae, den Nachweisen über die formelle Befähigung für die Lehrthätigkeit sowie auch mit dem Wohlverhaltens-Zeugnissen sind bis 15. Mai l. J. bei der Direction der k. k. böhm. Staatsgewerbeschule in Smichow einzureichen.

81. Bei der k. k. Staatsgewerbeschule in Bielitz gelangt eine Supplentenstelle für Mathematik und Physik, eventuell Mathematik und darstellende Geometrie mit einer Jahresremuneration von K 1680 zur Besetzung. Documentierte Gesuche sind bis 15. Juni l. J. an die Direction dieser Lehranstalt zu richten.

82. Bei der Bergwerks-Direction der I. k. k. priv. Donau-Dampfschiffahrt-Gesellschaft in Fünfkirchen ist die Stelle eines Maschinen-Ingenieurs, der im elektrotechnischen Fache vollkommen bewandert ist und eventuell auch im Baufache schon gearbeitet hat, zu besetzen. Mit dieser Stelle ist ein Anfangsgehalt von K 3600 und die systemisierten Nebenbezüge verbunden. Die Stelle kann jederzeit angetreten werden. Gesuche sind bis 15. Juni l. J. an die obige Bergwerks-Direction zu richten. Gleichzeitig ist eine Maschinen-Assistentenstelle mit K 1400 Anfangsgehalt, im übrigen unter den gleichen Bedingungen ausgeschrieben. Näheres im Anzeigenblatt.

83. Ein Ingenieur, mit Petroleum- und Gasmotoren (sowohl Zwei- wie Viertakt-Motoren) völlig vertraut, findet in einer größeren Maschinenfabrik zu Stockholm als Constructeur und erster Ingenieur der Motorenabtheilung sogleich vortheilhafte Stellung. Bewerbungen mit Zeugnisabschriften und Angabe sonstiger Empfehlungen wollen an die Bolinders Maschinenfabrik in Stockholm (Schweden) gerichtet werden.

#### Vergabung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Anlässlich der Herstellung eines geräuschvermindernden Pflasters vor der städt. Schule Gumpendorferstraße 4 im VI. Bezirke gelangen die Erd- und Pflasterungsarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 2893.14 und K 400 Pauschale, sowie Holzstückerpflasterung im Kostenbetrage von K 17.915.02 im Offertwege zur Vergabung. Angebote sind bis 5. Mai l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien einzureichen. Vadium 50%.

2. Vergabung von Erd- und Pflasterungsarbeiten für die Umpflasterung der Jägerstraße zwischen dem Mathildenplatz und der Staudingergasse im XX. Bezirke im veranschlagten Kostenbetrage von K 5387.37 und K 500 Pauschale. Die Offertverhandlung findet am 6. Mai l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien statt. Vadium 50%.

3. Anlässlich der Adaptierung von Eiskellern im Schlachthause an der Als im XVIII. Bezirke zu Rinderstallungen gelangen nachstehende Arbeiten im Offertwege zur Vergabung: a) Baumeisterarbeiten im Kostenbetrage von K 22.066.79; b) Schlosserarbeiten im Kostenbetrage von K 12.064.59 und c) Wasserleitungs-Installationsarbeiten im Kostenbetrage von K 2100. Offerte sind bis 6. Mai l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien einzubringen. Vadium 50%.

4. Die auf K 9500 veranschlagten Bauarbeiten der für die Eisenbahn-Expositur der Central-Markthalle aufzuführenden Amtlocalitäten werden im Offertwege sichergestellt. Anbote sind bis 6. Mai l. J., vormittags 10 Uhr, in der VIII. Magistrats-Section (Budapest, IV. Centralstadthaus) zu Händen des Magistratsrathes Géza Almády oder dessen Stellvertreter abzugeben. Die auf die Offertverhandlung und die Bauarbeiten bezüglichen Bedingungen sammt Plänen sind bei der Bauleitung (IV. Centralstadthaus) erhältlich.

5. Das Aufsichts-Comité des Landes-Blindeninstitutes in Kolozsvár schreibt zum Baue eines neuen Blindeninstituts-Gebäudes für den 6. Mai l. J., mittags 12 Uhr, eine Offertverhandlung aus. Offerte können auf die mit K 74.247.80 veranschlagten Gesamtarbeiten, oder auch auf einzelne Arbeitsgruppen oder Arbeitsgattungen gestellt werden. Die Baubehelfe erliegen beim dortigen Bürgermeisteramte zur Einsichtnahme auf. Vadium 50%.

6. Seitens des Stadtmagistrates Esseg gelangen Beton-Canalbauarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 26.338.81 im Offertwege zur Vergabung. Die Offertverhandlung findet am 7. Mai l. J., vormittags 10 Uhr, beim Stadtmagistrate statt, woselbst die Pläne, Kostenanschläge und der Vertragsentwurf eingesehen werden können. Vadium 50%.

7. Wegen Vergabung der Erd- und Baumeisterarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 22.522.60 für die Canalisierung der Güpferlingstraße, Braun- und Curlandgasse im XVII. Bezirke findet am 10. Mai l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien eine öffentliche schriftliche Offertverhandlung statt. Vadium 50%.

8. Bei der Stadtgemeinde Mähr.-Schönberg gelangt die Herstellung nachbenannter Betoncanäle im veranschlagten Gesamtkostenbetrage von K 24.835.25 im Offertwege zur Vergabung: a) Canal in der Feld- und Führmannsgasse: Betonarbeiten im Betrage von K 14.488.72 und Eisenlieferungen im Betrage von K 1242; b) Canal in der Kunzengasse: Betonarbeiten im Betrage von K 8386.93 und Eisenlieferungen im Betrage von K 717.60. Offerte sind bis 10. Mai l. J., mittags 12 Uhr, beim dortigen Bürgermeisteramte einzubringen. Die Pläne, Kostenanschläge und Bedingungen können im städtischen Bauamte eingesehen werden. Vadium 50%, vom Ersterer auf 10% zu ergänzen.

9. In der Kilometersection 69—95 der Municipalstraße Ditró-Tölgyes sind die mit K 36.397.74 veranschlagten 23 Kunstobjecte und ein zweifaches Wegräumerhaus mit den Kosten von K 34.959.74 zu erbauen. Wegen Vergabung dieser Herstellungen findet am 10. Mai l. J., vormittags 10 Uhr, eine schriftliche Offertverhandlung beim k. u. Staatsbauamte in Csik-Szereda statt, bei welchem auch die technischen Behelfe und die näheren Bedingungen eingesehen werden können. Vadium 50%.

10. Die aut. orth. isr. Cultusgemeinde in Szerencs lässt nach den bereits angenommenen Plänen einen Tempel erbauen. Die auf diesen Bau bezüglichen, mit dem Vadium von 50% der Offertsumme versehenen Offerte sind bis 11. Mai l. J., mittags 12 Uhr beim Präses der Cultusgemeinde abzugeben, woselbst die Pläne eingesehen, sowie die Baubedingungen und Kostenvoranschläge behoben werden können.

11. Wegen Vergabung des Baues eines neuen Gebäudes für die Fondsverwaltung (uprava fondova) in Belgrad wird am 14. Mai l. J. eine Offertverhandlung abgehalten werden. Der Kostenvoranschlag beträgt Dinar 530.000 in Silber. Der Plan, Kostenvoranschlag und die näheren Bedingungen können bei der genannten Fondsverwaltung (Belgrad, Decsanska ul. 20) eingesehen werden. Die Caution beträgt 50% des Kostenvoranschlages und ist in Bargeld oder in vom Staate garantierten Wertpapieren vor der Offertverhandlung zu erlegen, während der Rest bei den jeweiligen Ratenzahlungen abgezogen werden wird.

12. Vergabung der Unterbauarbeiten des II. Bauloses der Linie Thusis—St. Moritz, umfassend die 2620 m lange Strecke Celerina—St. Moritz im veranschlagten Kostenbetrage von Frs. 652.000. Anbote in Percenten des Kostenanschlages sind bis 15. Mai l. J. schriftlich mit der Aufschrift „Bau eingabe für das II. Baulos“ an den



Ober-Ingenieur der Rhätischen Bahn in Chur einzusenden. Die Pläne und Bauvorschriften können im Baubureau der Rhätischen Bahn in Chur (Neubach) und im Sectionsbureau in Samaden eingesehen werden.

13. Der Stadtvorstand Mähr-Kromau vergibt im Offertwege die Herstellung eines Lageplanes der dortigen Stadt, und sind Bewerbungen bis 15. Mai l. J. beim Bürgermeisteramte einzureichen. Die Anfertigung des Lageplanes hat im Sinne der Bestimmungen der mähr. Bauordnung vom 16. Juni 1896, Z. 64 L. G. Bl. (erlassen für das flache Land) zu geschehen und muss bis Ende des Jahres 1903 beendet sein. Den Bewerbungen ist ein Voranschlag beizulegen, welcher die Kosten einer vollständigen Stadtaufnahme, einschließlich der Anfertigung eines Lage-, Regulierungs- und Bebauungsplanes, wie sie sich pro Hektar stellen, enthält. Für die Kostenvoranschläge wird eine Vergütung nicht geleistet.

14. Der Ortsschulrath in Horic vergibt im Offertwege die Ausführung eines zehnklassigen Volksschulgebäudes in Horic und sind die einzelnen Arbeiten folgendermaßen veranschlagt: Maurerarbeiten K 67.066-26, Handlangerarbeiten K 2637-53, Steinmetzarbeiten K 11.805-45, Zimmermannsarbeiten K 15.560-35, Klempnerarbeiten K 1554-36, Dachdeckerarbeiten K 3662-25, Traversenlieferung K 4756-95 und Schmiedarbeiten K 989-45. Jede von den genannten Bauarbeiten wird separat vergeben werden; es ist aber auch zulässig, dass ein Unternehmer mehrere Arbeitsgattungen gleichzeitig übernimmt. Die übrigen Bauarbeiten werden später ebenfalls im Offertwege vergeben werden. Die Baupläne, Kostenanschläge u. s. w. liegen beim Bürgermeisteramte in Horic zur Einsicht auf. Offerte sind bis 15. Mai l. J., nachmittags 5 Uhr dorthin einzubringen. Vadium 50%.

15. Beim städtischen Schulgebäude in Wien, XI., Molitorgasse 11, gelangt eine Stockwerks-Aufsetzung zur Ausführung und werden die erforderlichen Arbeiten und Lieferungen im Offertwege vergeben. Zur Vergabung gelangen: a) Erd- und Baumeisterarbeiten im Betrage von K 25.614-88; b) Bautischlerarbeiten im Betrage von K 8071-19; c) Gas-Installationsarbeiten im Betrage von K 2440-17; d) Lieferung der Schulbänke im Betrage von K 2870 und e) Lieferung der Regulier-Füllöfen im Betrage von K 1015. Offerte sind bis 16. Mai l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien einzubringen. Pläne, Kostenanschläge und Bedingungen können im Stadtbauamt (Fachabtheilung II) eingesehen werden. Vadium 50%.

16. Vergabe der Bauarbeiten für die Erweiterung des Tabakfabriks-Directionsgebäudes in Temesvár im veranschlagten Kostenbetrage von K 80.484-52. Offerte sind bis 22. Mai l. J., vormittags 10 Uhr, im Hilfsamte der Central-Direction für Tabakregie in Budapest (Zollamtspalais) abzugeben. Die Pläne, allgemeinen und speziellen Bedingungen können in der technischen Section der erwähnten Central-Direction eingesehen werden, woselbst der Kostenvoranschlag gegen Erlag von K 1 erhältlich ist. Vadium 50%.

### Bücherschau.

8145. **Report on the Barge Canal from the Hudson River to the Great Lakes.** 2 Bände. Textband: X und 1020 Seiten, mit vielen Planbeilagen; Atlas: 34 Pläne. Albany 1901, State of New-York.

Der Bericht des State Engineer and Surveyor des Staates New-York Edward A. Bond über die Verbesserung der staatlichen Canäle liegt uns in zwei stattlichen Bänden vor, von denen einer auf 34 gut ausgestatteten Plänen das zeichnerische Material uns vorführt, während der andere den textlichen Theil enthält. Bekanntlich hat die Vertretung des Staates im Jahre 1900 beschlossen, die Entwürfe für eine solche Ausgestaltung der Canäle ausarbeiten zu lassen, dass auf dem Erie-canal Boote von 45-72 m Länge, 7-62 m Breite und 3-05 m Tiefgang bei 1000 t Tragfähigkeit verkehren können; derselbe soll also zu einer der höchst fortgeschrittenen Wasserstraßen ausgebildet werden und höchst leistungsfähige Schleusen für je zwei der bezeichneten Boote mit allen Vorkehrungen zum raschen Füllen und Entleeren der Kammern, mit maschineller Förderung der Boote in die Kammern und denselben, mit maschineller Bethätigung der Thore und Verschlüsse sowie mit elektrischer Beleuchtung erhalten; dieselben sollen auf einer Canalseite angeordnet werden, damit bei anwachsendem Verkehre jederzeit eine Verdoppelung ihrer Zahl möglich sei. Der Canal soll 22-86 m Sohlenbreite und zweifüßige Böschungen erhalten, in Fluss- und Seestrecken eine Mindestbreite von 60-96 m ausgeführt werden. Ueberdies soll der Oswegocanal zu einem Wasserwege für 2-74 m tiefegehende und der Champlaincanal zu einem solchen für 1-83 m tiefegehende Boote ausgestaltet werden. Eine der wichtigsten und schwierigsten Fragen beim Entwurfe des neuen Erie-canales war der 36-97 m hohe Aufstieg des Canales bei den Fällen des Mohawkflusses in der Nähe von Cohoes. Hiefür wurden Hebewerke mit hydraulischem und elektrischem Antriebe und eine vierfache Schleusentreppe mit je 9-24 m Gefällsstufe in Vergleich gezogen. Die letztere wurde als vortheilhafter erkannt und daher der weiteren Projectierung zugrunde gelegt. Die Fahrgeschwindigkeit der Canalboote wurde nach oben hin mit 1-22 m in der Secunde begrenzt. Sehr beachtenswert sind die Studien und endgiltigen Entwürfe in Bezug auf die Wasserbeschaffung, auf die jedoch ohne eine ausführliche Detailbeschreibung und ohne Pläne hier nicht eingegangen werden kann. Für die Dämme, Stromkreuzungen, Brücken über den Canal, Schiff-

fahrtszeichen und Lichter wurden die nöthigen Entwürfe ausgearbeitet; auch der Schiffswiderstand ist einer Untersuchung unterzogen worden. Endlich wurden vier verschiedene Tracen-Varianten ausgearbeitet. Die Gesamtkosten der Ausgestaltung dieser Canäle hatte man 1899 auf 62 Millionen Dollars veranschlagt. Die im Berichte ausgemittelten Kosten belaufen sich dagegen je nach der gewählten Trace auf 55 bis 87 Millionen Dollars. Dem Berichte sind zehn Einzeldarstellungen beigegeben, zunächst das ausführliche Gutachten der beigezogenen Ingenieure, dann die Instructionen für die Aufnahmen, der Bericht über die Hebewerke und die Schleusentreppe und das Gutachten des Attorney-General, betreffend die Wasserrechte in Cohoes. Weiters folgt die Beschreibung der Schleusenanlage für die Cohoes, worauf die Verhandlungen des Ausschusses der beratenden Ingenieure wiedergegeben werden. Die nächste Beilage enthält die Studien, betreffs des zu überwindenden Zugwiderstandes beim Schiffszug, wobei kurze Berichte über die diesfallsigen Versuche von Suppan an der Donau, von Engels, de Mas und Haack erstattet und daraus die Folgerungen für die neuen Tracen gezogen werden. Sehr beachtenswert und reich an wertvollen Daten ist der weiterhin mitgetheilte Bericht des Ingenieurs für die Wasserversorgung, der interessante Mittheilungen über den Wasserverbrauch von Schiffahrtscanälen, über die Niederschlagsmengen im Staate New-York und über das Verhältnis von Niederschlags- und Abflussmengen sowie über einige Versuche am hydraulischen Laboratorium der Cornell-Universität u. a. m. macht. Eine geschichtliche Darstellung der verschiedenen Projecte zur Verbindung der großen Seen mit dem Meere schließt sich hieran, worin über die künstlichen Wasserstraßen vom Hudsonflusse zum Ontariosee, vom Ontario zum Erie- und vom Hudsonflusse zum Erie- und über den Champlaincanal und die Verbesserung des St. Lawrenceflusses durch die canadische Regierung alle wünschenswerten historischen Daten sich vorfinden. Der Bericht eines Ausschusses der Handelskammer von Rochester bildet den Schluss des Werkes, das nebst einem übersichtlichen Inhaltsverzeichnis auch noch ein sehr brauchbares Register enthält. Wir empfehlen das Buch der verdienten Beachtung seitens unserer Fachgenossen, die darin gewiss viel des Interessanten finden werden. In einer Zeit, in welcher man endlich auch bei uns an den so lange vernachlässigten Bau von künstlichen Wasserstraßen geht, kann ein Werk, das uns Einblick gewährt in die diesbezüglichen Bestrebungen in einem Staate, der schon durch mehr als ein Jahrhundert Canäle in Betriebe hat und schon mehrfach Verbreiterungen und Vertiefungen an denselben zur Ausführung bringen musste, gewiss beanspruchen, dass es auch bei uns nicht übersehen werde. So manche nützliche Anregung kann vielleicht aus demselben gewonnen werden, und über manche Erfahrung wird darin berichtet, welche uns zur Lehre dienen könnte. Auch der Nichtfachmann wird aber den großartigen Zug daraus erkennen, mit dem man über dem großen Wasser an die Ausgestaltung aller Transportmittel so sehr zum Vortheile der Allgemeinheit stets herantritt.

Dpl. Ing. Paul.

**Das Schulhaus.** Centralorgan für Bau, Einrichtung und Ausstattung der Schulen und verwandten Anstalten im Sinne neuzeitlicher Forderungen. 3. Jahrgang, 2. Hälfte, Nr. 7 bis einschließlich Nr. 12. Herausgegeben von Ludwig Karl Vanselow. Berlin 1901.

Die zweite Hälfte des dritten Jahrganges enthält eine Reihe der neuesten Schulbauten Berlins, welche nach Entwürfen des Stadtbaurathes Ludwig Hoffmann ausgeführt wurden und in der geschickten und künstlerischen Durchbildung der Gesamtanlage wie der Einzelheiten ein feines Empfinden zeigen und zur Belebung vieler Straßen in weniger begünstigten Vierteln Berlins in erfreulicher Weise beitragen. Ferner finden wir Abbildungen und Beschreibungen des erstprämiierten Wettbewerb-Entwurfes für den Neubau des Gymnasiums in Myslowitz von Wagner und Sinning, der großherzoglichen Augustinerschule (Gymnasium und Realschule) in Friedberg von Fr. Thyriot und die Handwerkerschule zu Halle a. S. von Rehorst. Unter den Hauptartikeln sind als besonders bemerkenswert hervorzuheben: Schutz der Schulgebäude gegen Blitzgefahr von Steinhardt, moderne Decken, Lehren der Maßsysteme an Volksschulen von Weißstein, über Schulbauprogramme von Bernstein, über Schulärzte, über Sonnenuhren an Schulgebäuden, über Schulbrunnen von Steinhardt, über Kunsterziehung in der Schule vom Herausgeber, über Baumpflanzungen auf Schulhöfen von Wingen und über Schulbrausebäder. Wertvolles Material bieten auch die amtlichen, literarischen und technischen Nachrichten und die Sonderberichte, und können wir „Das Schulhaus“ nur bestens empfehlen.

Prof. C. Hintrager.

8389. **Tafelbilder aus dem Museum des Stiftes Klosterneuburg.** Aufgenommen von Prof. Dr. Karl Drexler, Protonotar, Apost. Hon., Hofcaplan. Erläuternder Text von Camillo List, k. u. k. Custos. 33 Tafeln in Lichtdruck. Wien, Ferd. Schenk. (Preis K 40.)

Die uns in vorliegender Sammlung vorgeführten Tafelbilder aus dem Museum des Stiftes Klosterneuburg stammen meist von den Flügeln der sogenannten Klapp- oder Flügelaltäre, Schreine mit freistehenden, polychromierten Heiligenfiguren unter Baldachinen; dieselben konnten durch je zwei Flügel geschlossen werden; die Innenseite derselben zeigte häufig Flachreliefs, die Außenseite Oel- oder Temperamalereien, die auf das Leben der Heiligen Bezug hatten. Die Tafelbilder, fast durchwegs von unbekannten deutschen Meistern ausgeführt, gehören zum



größten Theile der spätgothischen Frührenaissance-Epoche an; sie behandeln vornehmlich das Leben Jesu. Auch prächtige Motivbilder und ein hochinteressanter Stammbaum der Babenberger finden sich vor. Wer glaubt, nur gothischen Zerrbildern in dem Werke zu begegnen, irrt sehr, denn die meisten Bilder sind gute Schöpfungen des fünfzehnten und sechzehnten Jahrhunderts, interessant in Composition und reich an Charakterköpfen, bei äußerst technischer Vollendung. Nicht nur Maler, Archäologen und Kunstliebhaber, sondern auch alle jene Künstler, die sich mit kunstgewerblichen Arbeiten befassen, finden in vorliegender Publication viele beachtenswerte und anregende Objecte der Kleinkunst. Costüme, Rüstungen, Waffen, Stickerei, Teppiche, Kronen, Mitras, Stoffdessins, profane und kirchliche Geräte, Geschmeide, Kopfschmuck u. s. w. sind in reichem Maße vertreten, was auch ein Grund sein wird, dass sich Kleinkünstler für dieses schöne Werk interessieren. Die Wahl der Bilder ist eine glückliche zu nennen, die

Wiedergabe ist ungemein getreu und der Text belehrend, so dass das Werk sehr empfehlenswert erscheint. D. A.

8237. **Armierter Beton.** Von M. Finkelstein, Ingenieur der Unternehmung Hennebique in Paris.

Diese Veröffentlichung gibt uns einen illustrierten Ueberblick über die vielseitige Thätigkeit dieser rasch berühmt gewordenen Firma und ihrer Concessionäre auf diesem Gebiete. Wer sich in dieser Hinsicht informieren will, wird in dem Büchlein seine Rechnung voll auf finden und die „theoretischen“ Ausflüge dem Autor zugute halten, die derselbe besser hätte unterlassen sollen; da sind deutsche technische Kreise doch schon anspruchsvoller! Als einzige durch den Buchhandel zugängliche deutsche Publication dieser Art verdient das Büchlein Beachtung seitens jener Fachgenossen, denen Kataloge der Specialfirmen, wie z. B. Ast & Co. oder Wayss & Co., nicht zugänglich sind. F. v. E.

## Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 757 v. 1902.

### Ciroulare VIII der Vereinsleitung 1902.

Von den in der ordentlichen Hauptversammlung am 8. März l. J. für das Jahr 1902 in das ständige Schiedsgericht in technischen Angelegenheiten Gewählten haben die Annahme der Wahl schriftlich erklärt die Herren:

Ast Wilhelm, k. k. Regierungsrath, Bau-Director der Kaiser Ferdinands-Nordbahn.  
 Bach Karl Theodor, Chef-Architekt der Wiener Baugesellschaft.  
 Beranek Hermann, Bau-Inspector des Stadtbauamtes, Heiz- und Ventilations-Inspector.  
 Breuer Rudolf, Stadtbaumeister.  
 Demski Georg, Architekt und Stadtbaumeister.  
 Drexler Friedrich, beh. aut. Maschinenbau-Ingenieur, Elektrotechniker.  
 Gstöttner Adolf, k. k. Ober-Bergrath im Ackerbau-Ministerium.  
 Haberkorn Franz, Baurath des Stadtbauamtes i. P.  
 Helmsky Wilhelm, Maschinen-Ingenieur, handelsgerichtl. beeid. Schätzmeister und Sachverständiger für das Maschinenbaufach und für Elektrotechnik.  
 Hermann Julius, k. k. Baurath, Architekt, Dombaumeister bei St. Stephan.  
 Hinträger Moriz, beh. aut. und beeid. Civil-Architekt.  
 Hohenegger Wenzel, k. k. Ober-Baurath, Bau-Director der österr. Nordwestbahn.  
 Iszkowski Romuald, k. k. Ministerialrath im Ministerium des Innern.  
 Kapau Franz, Dpl. Ing., Betriebs-Director der städt. Gaswerke.  
 Klaudy Josef, Dpl. Chem., k. k. Professor am Technologischen Gewerbe-Museum.  
 Klunzinger Paul, Ingenieur.  
 Koch Julius, k. k. Baurath, k. k. Professor, Architekt.  
 Landauer Robert, k. k. Regierungsrath, Central-Inspector, Vorstand des Zugförderungs- und Werkstättendienstes der österr. Nordwestbahn.  
 Lotz Arnold, Architekt.  
 Merz Oskar, Architekt, Director der I. österr. Bau- und Verkehrs-Gesellschaft.  
 Peschl Hans, Architekt, Bau-Inspector des Stadtbauamtes.  
 Pfeuffer Franz, k. k. Baurath, Inspector der österr.-ungar. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft.  
 Sailer Albert, Ober-Ingenieur a. D.  
 Schlenk Karl, Ingenieur, k. k. Professor, k. k. Inspector, Vorstand der Aichstation für Wassermesser und Elektrizitätszähler.  
 Schwachhöfer Franz, k. k. Hofrath, o. ö. Professor an der k. k. Hochschule für Bodencultur.

Simony Leopold, Architekt.

Steskal Maximilian, Dpl. Ing., Maschinen-Ingenieur.

Taussig Sigmund, k. k. Ober-Baurath, Hafenbau-Director der Donau-Regulierungs-Commission.

Wielemans-Monteforte, Alexander Edler v., k. k. Ober-Baurath, Architekt.

Zipperling Hugo, k. k. Commercialrath, Director der Simmeringer Maschinen- und Waggonfabriks-Actienges. vorm. H. D. Schmid.

Zwiau Peter, Maschinen-Ingenieur, Director der Dampfkessel-Untersuchungs- und Versicherungs-Gesellschaft a. G.

Wien, 26. April 1902.

Der Vereins-Vorsteher:  
Gerstel.

Z. 753 v. 1902.

### TAGESORDNUNG

#### der 24. (Geschäfts-)Versammlung der Session 1901/02.

Samstag den 3. Mai 1902.

1. Beglaubigung des Protokolles der Geschäfts-Versammlung vom 26. April 1902.
2. Mittheilungen des Vorsitzenden.
3. Bericht des Ausschusses für die bauliche Entwicklung Wiens wegen Erlassung einer Novelle zur Bauordnung für das Erzherzogthum Oesterreich unter der Enns und für Wien. Berichterstatter Herr Baurath Josef Pürzl.
4. Bericht des Ausschusses für Abänderung der Wettbewerbs-Vorschriften. Berichterstatter Herr Professor Josef Röttinger.
5. Bericht des Verwaltungsrathes über den Antrag Schulz v. Straznicki und Genossen auf Ernennung von Ehrenmitgliedern. Berichterstatter Herr Ober-Baurath Franz Berger.

Hierauf Vortrag des Herrn Professor Ludwig Czischek: „Ein neues Sparschleusensystem“; mit Demonstrationen.

### Fachgruppe der Bodencultur-Ingenieure.

Mittwoch den 7. Mai 1902.

„Die heutigen Beziehungen des Ingenieurwesens zur Bodencultur“; übersichtliche Einleitung von Herrn Sectionschef Dr. Wilhelm Exner, Einzelberichte von den Herren: Professor Adolf Friedrich, Professor Josef Rezek und Baurath Josef Riedel.

**INHALT:** Ueber die Frage der Luftschiffahrt. Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 11. Jänner 1902, von Georg Wellner, o. ö. Professor der technischen Hochschule in Brünn. — Berechnung von Behältern auf Winddruck. Von Professor Dr. Philipp Forchheimer. — Versuch bezüglich der Standfestigkeit einer Scheidemauer. Von Ingenieur Karl Stigler, k. k. Baurath und Stadtbaumeister. — Vereins-Angelegenheiten. Protokoll der 23. (Geschäfts-)Versammlung der Session 1901/1902. Das mechanisch-technische Laboratorium am Polytechnikum in Zürich. Bericht über den von Herrn Ober-Ingenieur G. Witz gehaltenen Vortrag und die daran geknüpfte Discussion. Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner. Bericht über die Versammlung vom 6. März 1902. — Vermischtes. Bücherschau. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Constantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.



# ZEITSCHRIFT DES ÖSTERREICHISCHEN INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

LIV. Jahrgang.

Wien, Freitag, den 9. Mai 1902.

Nr. 19.

Alle Rechte vorbehalten.

## Die technische Elektrolyse des Wassers.

Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe für Chemie am 15. Jänner 1902 von Ober-Ingenieur Victor Engelhardt.

Hochgeehrte Herren!

Ich wurde aus zwei verschiedenen Ursachen veranlasst, mich mit dem Gegenstande, welcher den Inhalt meiner heutigen Mittheilungen bilden soll, näher zu befassen. Einerseits war es das Interesse, welches den technischen Verwendungen von Wasserstoff und Sauerstoff heute schon entgegengebracht wird, und welches es mir zur Pflicht machte, mit Rücksicht auf meinen Beruf der Frage näher zu treten und speciell die constructive Durchbildung und kommerzielle Aussicht der in dieses Gebiet gehörenden elektrochemischen Verfahren zu studieren, andererseits hatte ich für ein literarisches Unternehmen eine Monographie über die technische Elektrolyse des Wassers zu schreiben, wodurch für mich die Nothwendigkeit erwuchs, mich auch mit der historischen Seite des Gegenstandes etwas eingehender zu beschäftigen.

Da die technische Elektrolyse des Wassers und die Verfahren, die hiebei in Anwendung kommen, nicht so allgemein bekannt sind wie viele andere Gebiete der angewandten Elektrochemie, so dachte ich mir, dass es für Sie, hochgeehrte Herren, nicht ganz uninteressant sein dürfte, einiges über den Gegenstand zu hören.

Die elektrolytische Zerlegung des Wassers ist schon vom historischen Gesichtspunkte aus ein interessanter Vorgang, indem wir in der im Jahre 1789 von Paets van Troostwijk und Deimann entdeckten Zerlegung des Wassers durch den Funkenstrom in „brennbare Luft“ und „Lebensluft“ unbestritten die erste chemische Wirkung der Elektrizität, wenn auch nur zunächst der statischen, anzunehmen haben. 1798 zerlegte Ritter das Wasser durch die einfachen Metallplattenpaare, und 1800 hatte man in der Volta'schen Säule ein kräftiges Mittel zur Verfolgung elektrochemischer Erscheinungen zur Verfügung. Volta selbst ist beim Arbeiten mit seiner Säule die Zerlegung des Wassers entgangen, wohl aber beschäftigten sich 1800 Nicholson und Carlisle eingehend mit dieser Erscheinung. Dies war auch der Grund, warum denselben irrthümlicherweise lange Zeit die Priorität der Entdeckung der Wasserelektrolyse vor Ritter zugeschrieben wurde. In den ersten achtzig Jahren des verflorenen Jahrhunderts beschäftigte sich dann eine ganze Reihe von Forschern mit der Elektrolyse des Wassers, von denen nur die bekanntesten Namen, wie Cruikshank (1801), Davy (1803—1808), Bequerel (1839—1841), De la Rive (1842—1854), Rundspaden (1868—1870), Hitdorff (1870), Exner (1878) u. s. w., angeführt sein mögen. Die Untersuchungen über diesen Gegenstand betrafen zu Anfang des 19. Jahrhunderts zum größten Theile das so räthselhafte Auftreten von Säuren und Basen an den Elektroden, herrührend von den geringen Verunreinigungen des zu den Versuchen benützten Wassers. Diese Erscheinungen führten zu den Arbeiten Davys, welcher die Ursachen klarlegte und die Alkalimetalle entdeckte. Andere Arbeiten betrafen das Verhältnis der bei der Elektrolyse auftretenden Gasvolumina, also die Zusammensetzung des Wassers, andere Forscher untersuchten endlich die Eigenschaften der

bei der Elektrolyse des Wassers entweichenden Gase und schrieben, wie Osann, Jamin, Brunner und Crova, dem elektrolytisch entwickelten Wasserstoff ähnliche active Eigenschaften zu, wie sie der bei der Elektrolyse angesäuerten Wassers entweichende Sauerstoff infolge seines Ozongehaltes aufweist.

Auf Grund dieser Arbeiten bürgerten sich zwei Gruppen von Apparaten in den Hörsälen und Laboratorien ein. Es sind dies einerseits Apparate, welche die bei der Elektrolyse des Wassers entweichenden Gase getrennt in cubicierten Röhren auffangen und als Demonstrationsmittel für die Zusammensetzung des Wassers benützt werden. Der typische und Ihnen, meine Herren, ja allen bekannte Apparat ist derjenige von Hofmann mit seinen vielfachen Modificationen von Buff, Rosenfeld, Rebensdorff, Habermann und anderen.

Eine zweite Gruppe von Laboratoriumsapparaten bilden die sogenannten Knallgas-Voltameter, bei welchen die Gase nicht getrennt, sondern gemeinsam in einer graduirten Röhre aufgefangen werden. Aus dem Volumen des Knallgases und der für die Entwicklung dieses Volumens benötigten Zeit wird nach entsprechender Reduction des Volumens auf 0° C. und 760 mm Barometerstand unter Berücksichtigung der Tension des Wasserdampfes die Stromstärke berechnet. Solche Knallgas-Voltameter, von welchen die Constructionen von Kohlrausch und Oettel die bekanntesten sein dürften, sind heute noch mehrfach im Gebrauch, wenn die mit denselben erzielten Resultate auch ungenauer sind, als man sie mit den Gewichts-Voltametern erzielt, welche auf der elektrolytischen Abscheidung und Wägung eines Kupfer- oder Silberniederschlags beruhen.

An dieser Stelle dürfte es am Platze sein, einige Angaben über die chemischen und elektrochemischen Constanten der elektrolytischen Wasserzersetzung zu machen. Ich habe Ihnen in Tabelle I die Atom-, Molecular- und specifischen Gewichte, ferner die Gewichte der Volumeneinheit, das Volumen der Gewichtseinheit und die elektrochemischen Aequivalente für Sauerstoff, Wasserstoff und Knallgas zusammengestellt.

Tabelle I.

	Sauerstoff	Wasserstoff	Knallgas
Atomgewicht . . . . .	16	1	—
Moleculargewicht . . . .	32	2	—
Specifisches Gewicht . .	1.10563	0.06926	0.41468
1 l bei 0° und 760 mm = g	1.43028	0.089578	0.53614
1 l bei 0° und 760 mm = g	699	11163	1865
1 g = cm <sup>3</sup>	0.0829	0.0104	0.0933
1 Coulomb = mg	0.058	0.116	0.174
1 Coulomb = cm <sup>3</sup>	0.298	0.037	0.335
1 Ampèrestunde = g	208.8	417.6	626.4
1 Ampèrestunde = cm <sup>3</sup>			

Für eine technische Verwertung der Elektrolyse des Wassers ist außer dem elektrochemischen Aequivalent die erforderliche Zersetzungsspannung von Wichtigkeit.

Einen für technische Zwecke genügenden Aufschluss hierüber gibt uns die Thomson'sche Regel, welche bekanntlich von der Voraussetzung ausgeht, dass die Bildungswärme der für die Zersetzung erforderlichen Energie, also in unserem Falle der elektrischen Energie, gleich sein müsse. Nach der Thomson'schen Regel ergibt sich für die Zersetzungsspannung des Wassers der Wert von rund 1.5 Volt. Le Blanc fand experimentell für diejenige elektromotorische Kraft, bei welcher dauernder Stromdurchgang eintritt, 1.67 Volt, Helmholtz auf rechnerischem Wege nach verschiedenen Methoden 1.64 und 1.78 Volt.

In der Praxis wendet man in der Regel Spannungen von 2.5 bis 3 Volt an. Dieselben gelten jedoch nicht für die Anwendung von reinem Wasser. Die Leitfähigkeit desselben ist nämlich eine so geringe, nach Kohlrausch  $0.04 \cdot 10^{-10}$  für eine Säule von 1 m Länge und 10 mm Querschnitt bei 18°C., dass für technische Zwecke das Wasser erst durch Zusatz von Säuren oder Alkalien leitend gemacht werden muss. Die Wahl des Elektrolyten richtet sich nach dem Elektrodenmaterial, welches von dem betreffenden Apparatenconstructeur angewendet wird. Für Apparate mit Eisenelektroden werden sowohl die Hydrate als die Carbonate der Alkalien angewendet, für Bleielektroden kommt nur verdünnte Schwefelsäure in Betracht. Beide Gruppen von Elektrolyten haben ihre Vor- und Nachteile. Die Schwefelsäure hat, wie Sie aus den nur ganz approximativ und roh eingezeichneten Curven der Fig. 1

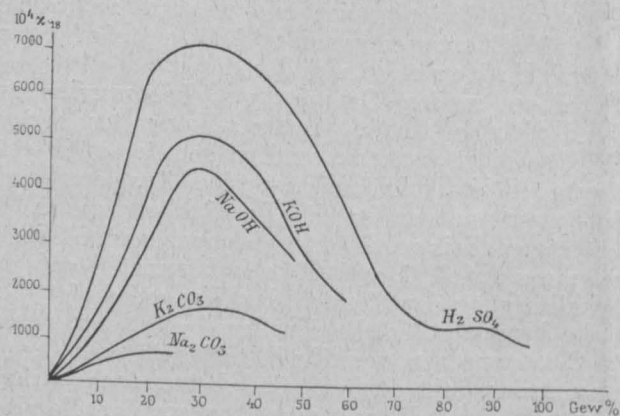


Fig. 1.

entnehmen können, die beste Leitfähigkeit, lässt daher bei gleicher Klemmenspannung die höchsten Stromdichten im Apparate zu, und letzterer wird daher billiger. Dafür hat sie den Nachtheil, dass Superoxydbildung an den Elektroden störend auftritt, ozonhaltiger Sauerstoff entweicht und das für die Elektroden erforderliche Blei in constructiver Beziehung kein angenehmes Material ist. Das bei alkalischen Elektrolyten als Elektrodenmaterial erforderliche Eisen ermöglicht leichtere und stabilere Constructionen, der Sauerstoff ist ozonfrei, dafür ist die Leitfähigkeit und infolge dessen die Stromdichte eine geringere. Endlich bedingt speciell die Anwendung von Aetzalkalien einen nicht unbeträchtlichen Elektrodenverschleiß durch Ferritbildung. Bei Anwendung von Carbonaten der Alkalien ist dieser Elektrodenverbrauch bedeutend geringer. In beiden Gruppen von Elektrolyten scheinen sich aber die gegenseitigen Vorzüge und Nachteile ziemlich die Wage zu halten, denn seit Beginn der technischen Verwendung der Wasserelektrolyse bis heute, wo wir schon eine ganze Reihe im Betriebe befindlicher elektrolytischer Wasserzersetzungsanlagen aufweisen können, finden wir beide Richtungen mit Erfolg vertreten.

Mitte der Achtzigerjahre des verflossenen Jahrhunderts begann man der technischen Elektrolyse des Wassers näher zu treten. Die in den seither vergangenen 16 Jahren aufgetauchten Constructionen und Verfahren, sei es dass die-

selben wirklich in die Praxis Eingang gefunden haben, sei es dass dieselben als Vorschläge oder Patentansprüche nur auf dem Papier geblieben sind, lassen sich im großen und ganzen in nachfolgende Gruppen theilen:

A. Apparate und Verfahren zur getrennten Darstellung von Sauerstoff und Wasserstoff. Diese zerfallen in Anordnungen:

1. mit porösen Diaphragmen aus nichtleitendem Material,
2. mit vollen, nicht leitenden Scheidewänden, also auf dem Principe der Hoffmann'schen Laboratoriumsapparate beruhend,
3. mit vollen oder durchbrochenen leitenden Scheidewänden.

B. Verfahren und Apparate ohne Trennung der Gase, also zur Knallgaserzeugung.

C. Verfahren zur bloßen Sauerstoffentwicklung, u. zw. entweder

1. durch Depolarisation an der Kathode oder
2. durch Metallfällung an der Kathode.

In jeder dieser Gruppen und Unterabtheilungen gibt es eine ganze Reihe von Verfahren und Apparaten. Mit Rücksicht auf die mir zur Verfügung stehende Zeit werde ich nur auf jene Verfahren etwas näher eingehen, welche Anwendung in der Praxis gefunden haben, die anderen Vorschläge aber nur ganz kurz streifen.

Wenden wir uns zunächst den elektrolytischen Apparaten zur getrennten Darstellung von Wasserstoff und Sauerstoff, und zwar in chronologischer Reihenfolge zuerst jenen Constructionen zu, welche poröse Diaphragmen in Anwendung nahmen.

Die ersten derartigen Apparate wurden in den Jahren 1885—1887 von d'Arsonval in seinen Vorlesungen am Collège de France zur Herstellung von reinem Sauerstoff für seine Versuche über die Athmung im geschlossenen Raume verwendet. Diese Apparate bestanden aus einem perforierten Eisenblechcylinder als Anode, über denselben war ein Baumwollbeutel als Diaphragma gezogen und das ganze in ein als Kathode dienendes cylindrisches Eisengefäß hineingestellt. Als Elektrolyt diente 30%ige Aetzkalilauge. Eine eigentliche industrielle Anwendung haben diese Apparate nicht gefunden. Es folgten hierauf 1888 die Apparate von Latchinoff. Die Elektroden giengen von der cylindrischen in die ebene Flächenform über, und das Baumwollgewebe wurde durch Asbest ersetzt, welches Diaphragmenmaterial in der Folge bei der elektrolytischen Wasserzersetzung das Feld behauptete. Auch diese Apparate brachten es, abgesehen von einer vorübergehenden Vorführung bei der vierten elektrotechnischen Ausstellung in St. Petersburg im Jahre 1892, zu keiner dauernden Einführung. Auf den gleichen Constructionsprincipien beruhten die ebenfalls im Jahre 1888 bekannt gewordenen Apparate Ducrétets und die in den Jahren 1888—1890 vorübergehend bei der französischen Luftschifferabtheilung in Chalais in Gebrauch genommenen Apparate Renards. Es folgten, auf ähnlichen Grundzügen fußend, 1890 Delmard und 1893 Bell. Alle die erwähnten Apparate hatten noch die gemeinschaftliche Grundlage, dass sie für Parallelschaltung gebaut waren, so dass jeder Apparat getrennt mit Strom von 2.5 bis 3 Volt Spannung gespeist werden musste. Es ergibt dies die Nothwendigkeit, die einzelnen Apparate, um auf halbwegs annehmbare Spannungen der Betriebsdynamo zu kommen, in Serie zu schalten. Die getrennte Aufstellung zahlreicher kleiner Einheiten erfordert ein compliciertes und weitverzweigtes elektrisches Leitungsnetz sowie entsprechende Rohrsysteme zur Sammlung und Ableitung der Gase und zur Ergänzung des zersetzten Wassers.

Alle diese Nachteile vermied 1899 Schmidt durch seinen Apparat, von welchem Sie einen schematischen Schnitt in Fig. 2 sehen. Dieser Apparat weist zwei



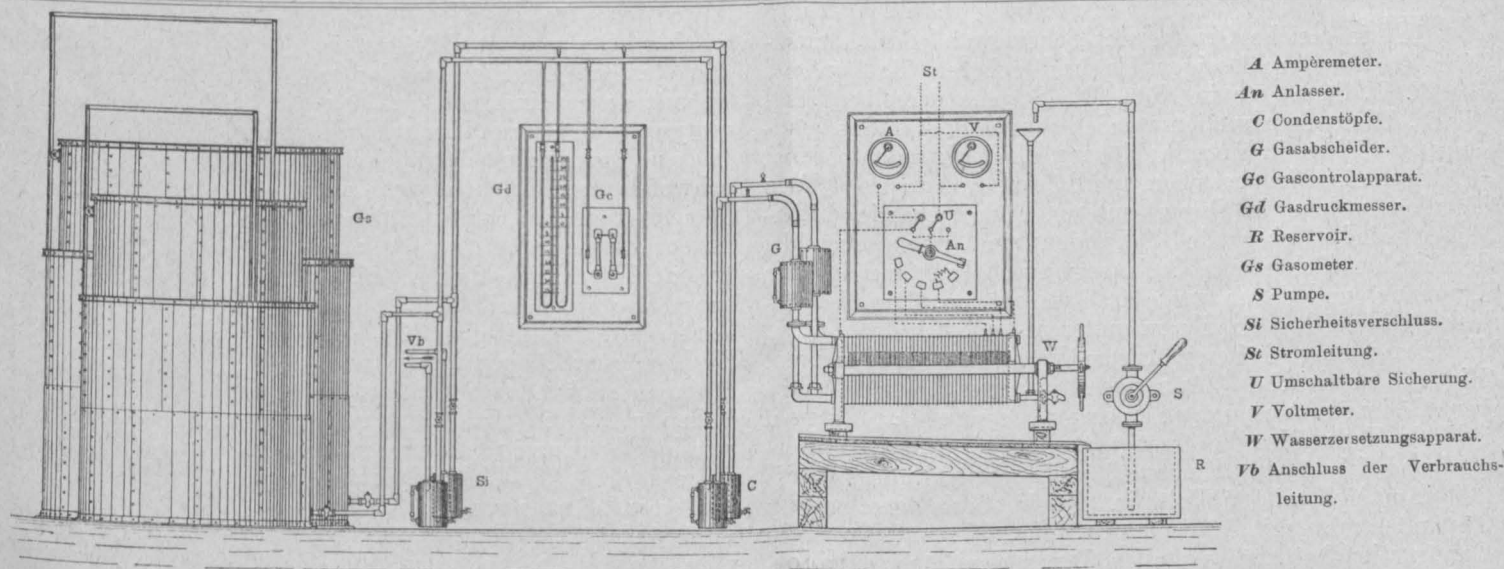


Fig. 2.

Neuerungen auf: Die einzelnen Platten aus Gusseisen, welche die Elektroden bilden, sind, durch Asbesttücher von einander getrennt, in Form einer Filterpresse zusammengepresst. Der Strom wird in einer der Anzahl der Platten entsprechenden Spannung nur den Endplatten zugeführt. Es schalten sich infolge dessen alle Mittelleiter bipolar, und können zum Betrieb der Apparate normale Lichtmaschinen von 65, 110 oder 220 Volt Spannung angewendet werden. Ein weiterer Vortheil der Schmidt'schen Construction liegt in der Anwendung von Gasabscheidern. Es sind dies cylindrische, genietete Eisengefäße *G*, in welche die von den entweichenden Gasen in Schaumform mitgerissenen Theile des Elektrolyten übersteigen, sich hier von den Gasen trennen und durch ein Fallrohr in den Apparat zurückfließen. Es wird hiedurch eine fortlaufende Circulation des Elektrolyten im Apparat selbst aufrecht erhalten, während das zersetzte Wasser durch einen in der schematischen Skizze ebenfalls angedeuteten Fülltrichter ergänzt wird. Schmidt passt seine Apparate den gebräuchlichen Lichtspannungen von 65, 110 und 200 Volt an und kommt auf diese Weise leicht zu Apparateeinheiten bis zu 30 Kilowatt und darüber, also zu ganz beachtenswerten Größen. Als Elektrolyt verwendet Schmidt eine 10%ige Lösung von kohlsaurem Kali. Die Schmidt'schen Apparate, deren Fabrication die Maschinenfabrik Oerlikon übernommen hat, sind heute schon in einer ganzen Reihe von Anlagen im Gebrauch, z. B. in den Accumulatorenfabriken nach System Tudor in Oerlikon, Rosport, Saragossa, Manchester, Lille, Brüssel und Hagen in Westfalen, am Polytechnicum in Zürich, in der Fabrik elektrochemischer Producte in Wetzikon, in einem deutschen Stahlwerk, in der Carbidfabrik in Terni und an anderen Orten. Von den mit porösen Diaphragmen arbeitenden elektrolytischen Wasserzersetzungsapparaten sind also die Schmidt'schen Elektrolyseure die einzigen, welche dauernden Eingang in die Praxis gefunden haben.

Eine andere Gruppe von Apparaten trennt die bei der Elektrolyse entweichenden Gase durch volle Scheidewände aus nichtleitendem Material. Auf diesem Principe beruhen die bereits früher erwähnten Hofmann'schen Vorlesungsapparate, bei welchen über zwei im Elektrolyten angebrachte Platinbleche zwei vorher mit dem gleichen Elektrolyten gefüllte Röhre gestülpt oder die Elektroden, wie in Fig. 3 skizzirt, in ein U-förmiges Rohr eingeschmolzen werden.

Auf diesem Princip beruhende Apparate werden also am ehesten eine Gewähr für die Gewinnung reiner Gase geben, dafür ist die Stromdichte infolge ungünstigerer An-

ordnung der Elektroden zu einander eine geringere. Das Grundprincip der Hofmann'schen Apparate für die Praxis zu verwerten, versuchte zuerst Ascherl im Jahre 1894. Derselbe verwendete als Elektroden Bürsten aus Platindraht, welche durch einen Excenter in fortwährender stoßweiser Bewegung erhalten wurden, um die Polarisation zu vermindern. Ueber die Elektroden wurden weite Glasglocken mit Tubus am Scheitel gestülpt. Diese Anordnung wurde nur vorübergehend in einer Glasfabrik in Böhmen in Thätigkeit gesetzt, und zwar, speciell für die versuchsweise Anwendung der Knallgasflamme beim Glasschmelzen.

Mehr Erfolg hatte die Electricitäts-A.-G. vormalis Schuckert & Co. in Nürnberg. Der in diese Gruppe gehörige Apparat der genannten Firma ist in Fig. 4

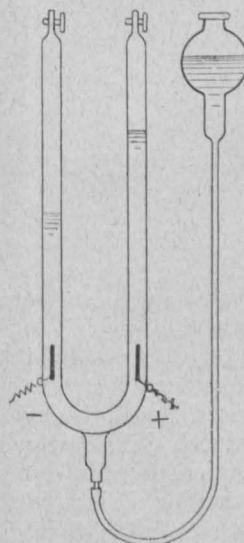


Fig. 3.

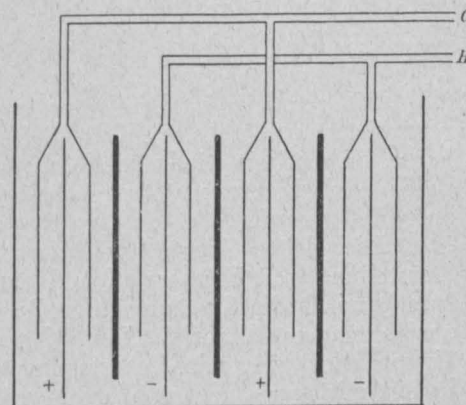


Fig. 4.

schematisch dargestellt. Die Elektroden sind Eisenbleche, welche in flachen, zum Sammeln der Gase bestimmten, von den Elektroden elektrisch gut isolierten Glocken überdeckt werden. Um zu verhindern, dass die Gase auch an den aus den Glocken herausragenden Theilen der Elektroden sich nicht mischen, sind zwischen den Glocken Scheidewände aus nichtleitendem, undurchlässigem Material, z. B. Hartgummi, angebracht. Als Elektrolyt dient eine 15%ige Aetznatronlösung. Eine Anlage der Schuckert'schen Anordnung ist bei Heraeus in Hanau für Löth- und Schweißzwecke in Betrieb und liefert bei einem Stromverbrauch von 250 Ampère und 30 Volt täglich 4 m<sup>3</sup> Sauerstoff und 8 m<sup>3</sup> Wasserstoff in 10 Betriebsstunden.

In die gleiche Gruppe mit Scheidewänden aus nicht-leitendem, undurchlässigem Material gehören die Apparate von M. U. Schoop in Köln. Das Schema derselben zeigt Fig. 5. Diese Construction wendet sowohl Blei in Schwefelsäure als Eisen in Aetzalkalilösung als Elektrodenmaterial an. Die Elektroden bestehen aus Rohren des entsprechenden Metalles, welche in ihrem unteren Ende siebartig durchlöcher sind. Ueber die Elektroden sind unten ebenfalls durchlöcher Rohre aus Steinzeug geschoben, welche zur Trennung und Sammlung der Gase dienen. Die Durchlöcherung derselben an ihrem unteren Ende hat den Zweck, die Erreichung höherer Stromdichten zu ermöglichen. Mit Schoop'schen Apparaten arbeitet eine Anlage der Kölner Accumulatorenwerke G. Hagen in Köln-Kalk. Dieselbe erzeugt täglich 15—20 m<sup>3</sup> Wasserstoff und 7·5—10 m<sup>3</sup> Sauerstoff und arbeitet mit 150 bis 200 Ampère bei 65 Volt in 18 in Serie geschalteten Apparaten, also mit 3·5 Volt pro Zelle. Die Schoop'sche Construction hat also von allen Typen den höchsten Kraftverbrauch und die ungünstigste Elektrodenausnützung.

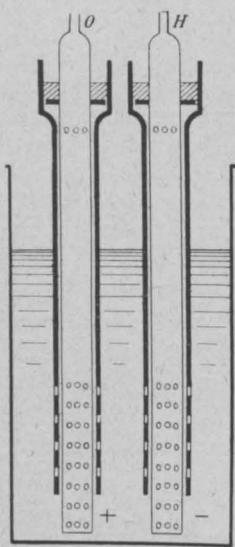


Fig. 5.

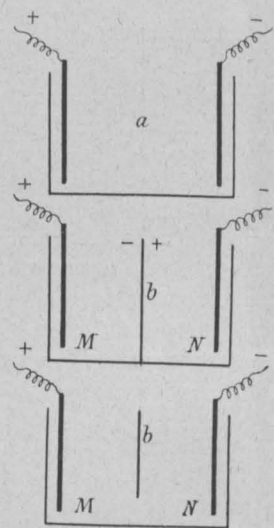


Fig. 6.

Die ebenfalls in diese Gruppe gehörenden Vorschläge von Hazard-Flamand 1898 und Verney 1899 haben bisher keine industrielle Anwendung gefunden, doch sollen ähnliche Apparate versuchsweise in Frankreich jetzt aufgestellt werden.

Die dritte Gruppe von Apparaten zur getrennten Darstellung von Wasserstoff und Sauerstoff durch Elektrolyse bewirkt die Trennung der Gase durch Scheidewände aus leitendem Material. Dem Constructionsprincip dieser Gruppe liegt folgende Ueberlegung zugrunde: Bringt man in ein mit angesäuertem Wasser gefülltes Gefäß *a* (Fig. 6) zwei Elektroden und trennt dann dieses Gefäß durch eine metallene Scheidewand *b* in zwei gesonderte Räume *M* und *N*, so wird sich diese metallene Scheidewand nur dann als bipolare Elektrode schalten und an ihren beiden Flächen die entsprechenden Gase abscheiden, wenn die an den Elektroden herrschende Spannung, da zwei Zersetzungsräume vorhanden sind, mindestens die doppelte Höhe der Zersetzungsspannung erreicht, also bei der Elektrolyse des Wassers mindestens über drei Volt beträgt. Lässt man die Trennungswand *b* nicht bis an den Boden des Gefäßes reichen, und bleibt man an den Elektroden unter drei Volt Spannung, so wirkt die metallene Trennungswand *b* nur mechanisch, und es entwickeln sich an derselben keine Gase. Diese letzteren steigen nur an den Elektroden auf.

Dieses Princip verwendet seit 1893 Garuti, später in Gemeinschaft mit Pompili, für die Construction tech-

nischer Apparate zur Elektrolyse des Wassers. Einen schematischen Schnitt durch einen solchen Elektrolyseur von Garuti zeigt Fig. 7. Garuti gieng zunächst auch von schwefelsauren Elektrolyten mit Bleielektroden aus und später zu Eisenconstructions mit alkalischen Elektrolyten über. Im ersten Falle wird mit 3 Volt, im letzteren Falle mit rund 2·5 Volt Spannung pro Apparat gearbeitet. Anlagen nach Garuti's System haben z. B. die Sauerstoff- und Wasserstoffwerke Luzern mit 48 Elektrolyseuren und einer Leistung von 50 m<sup>3</sup> Sauerstoff und 100 m<sup>3</sup> Wasserstoff pro Tag, die italienische Luftschifferabtheilung in Rom mit 51 Elektrolyseuren zu 400—450 Ampère und 3 Volt pro Zelle, die Société l'Oxyhydrique in Brüssel, die im Bau befindliche Anlage der Oxyhydrique française in Montbard und andere mehr. Auf einem ähnlichen Principe wie die Garuti'schen Apparate beruht die im Jahre 1893 bekannt gewordene Construction von Siemens Brothers & Obach; nur werden bei derselben Drahtnetze für die Trennung der Gase verwendet.



Fig. 7.

Von elektrolytischen Apparaten zur directen Knallgaserzeugung, also ohne Trennung der Gase, sind nur die schon zu Anfang meiner Mittheilungen erwähnten Voltameter für Laboratoriumszwecke in Gebrauch. Eine technische Anwendung derartiger Apparate hat bisher nicht stattgefunden, und liegt diesbezüglich nur ein praktisch nicht durchführbarer, in einem amerikanischen Patente niedergelegter Vorschlag von Eldridge, Clarke & Blum vor. Die Vorschläge zur Darstellung von Sauerstoff allein durch Elektrolyse haben an und für sich manches Bestrickende. Der Zweck lässt sich nach zwei Richtungen hin erreichen, entweder durch Kathoden, welche den Wasserstoff aufnehmen, wie z. B. negative Accumulatorenplatten, oder die bei den Kupronelementen gebräuchlichen Kupferoxydulplatten oder durch elektrolytische Zerlegung eines Metallsalzes mit unlöslichen Anoden, so dass am positiven Pol Sauerstoff entweicht, hingegen am negativen Pol das entsprechende Metall gefällt wird. Eine industrielle Verwendung aller dieser Vorschläge scheiterte an der Schwierigkeit, die Grenze genau einzuhalten, bis zu welcher an der Kathode noch kein Wasserstoff entweicht, also an der Möglichkeit, genügend reinen Sauerstoff zu erzeugen. Der Metallfällung mit unlöslichen Anoden tritt noch die rein ökonomische Frage entgegen, dass das an der Kathode niedergeschlagene Metall, und technisch könnte nur Kupfer in Frage kommen, in der Form seines Sulfates zu theuer zu stehen kommt und das gefällte Elektrolytkupfer die Kosten nicht genügend deckt.

So viel über die technische Seite meines heutigen Themas, und will ich also diesbezüglich nur noch kurz zusammenfassen, dass von industriellen Apparaten für die Elektrolyse des Wassers bis heute nur solche zur Anwendung gelangen, welche gleichzeitig sowohl Sauerstoff als Wasserstoff, und zwar getrennt liefern, und dass von allen bisher gemachten Vorschlägen nur die Apparate von Schmidt, Schuckert, Schoop und Garuti die Probe in der Praxis bestanden haben.

Bevor ich mich der commerciellen Seite meines Themas zuwende, will ich Ihnen noch in den Fig. 2 und 8 eine Gesamtansicht einer Wasserzersetzungsanlage vorführen, wobei 2 eine schematische Darstellung, 8 eine photographische Aufnahme einer Anlage Schmidt'schen



Systemes wiedergibt. Aus der schematischen Skizze ersehen Sie, dass die Stromleitung über ein Schaltbrett geführt wird, auf welchem eine umschaltbare, doppelpolige Sicherung, ein Ampèremeter, ein Voltmeter und ein Anlasser angebracht sind. Der Anlasser gestattet, eine Anzahl Kammern ab- oder zuzuschalten. Zu dem Zwecke sind die betreffenden Platten mit Polschuhen versehen und mit einer entsprechenden Anzahl von Contactpunkten des Anlassers zu verbinden. Unter Umständen kann es zweckmäßig sein, dass je zwei oder mehr Platten auf einmal zu- oder abgeschaltet werden können. Der Inhalt des Apparates kann in einen Bottich entleert werden, welcher auch das zum Nachfüllen bestimmte destillierte Wasser aufnimmt. Das Füllen und Nachfüllen kann durch eine kleine Handpumpe besorgt werden. An die bereits früher erwähnten Gasabscheider werden die Gasleitungen zur Isolierung der Apparate von Erde mittels Kautschukschläuchen angeschlossen. Von da gehen die Gase durch Condensstöpfe, in welchen eventuell mitgerissener Schaum niedergeschlagen wird, zu den Gasometern. Auf dieser Strecke werden die Verbrauchsleitungen abgezweigt, ebenfalls unter Einschaltung von Condensstöpfen. Hinter dem ersten Wasserverschlusse werden der Gascontrolapparat

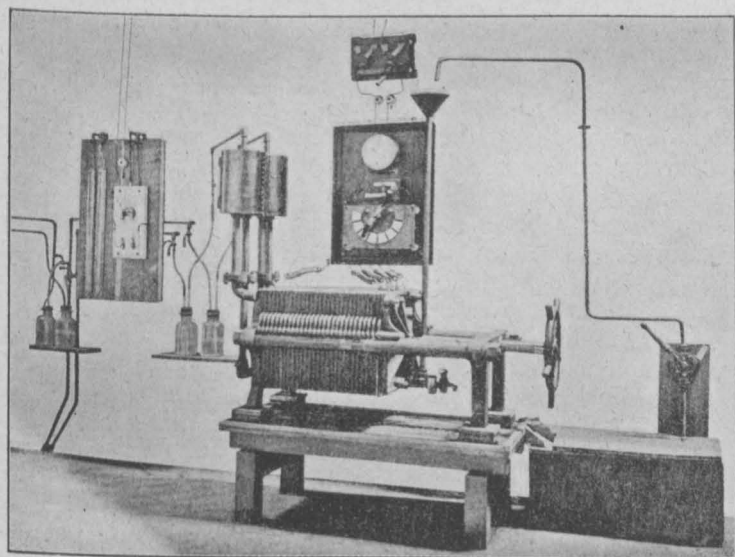


Fig. 8.

und die Druckmesser angeschlossen. Die Aufstellung der Apparate erfolgt erhöht auf einer Holzunterlage, bei größeren Typen auf einem gemauerten Fundamente.

Diese schematische Anordnung kann auch für andere Constructionen von Elektrolyseuren als maßgebend angesehen werden, es ist dann nur statt des dargestellten filterpressenähnlichen Elektrolyseurs Schmidt'schen Systems eine entsprechende Anzahl von in Serie geschalteten elektrolytischen Wasserzersettern von Schoop, Garuti oder Schuckert einzusetzen.

Alle in die Praxis übergegangenen Apparatentypen geben eine Stromausbeute auf Ampèrestunden gerechnet von rund 98%, also nahezu die theoretische Ausbeute. Die erforderliche Betriebsspannung schwankt je nach der Apparatenconstruction, dem Elektrolyten und der Temperatur des letzteren von 2.5 bis 3.5 Volt. Man kann also im Durchschnitt annehmen, dass die elektrolytischen Wasserzersetzungsapparate mit einer Energieausbeute von rund 50% arbeiten. So liefern z. B. die Schmidt'schen Apparate per Kilowattstunde 168 l Wasserstoff und 84 l Sauerstoff und zersetzen hierbei 134 g Wasser. Steigt die Temperatur auf das normale Maximum von 60°C., so erhält man infolge des Abnehmens der Spannung eine um ca. 8% höhere Leistung pro Krafteinheit.

Die Reinheit der Gase ist auch bei allen Systemen ziemlich die gleiche. Der Sauerstoff enthält durchschnittlich 97% reinen Sauerstoff neben Wasserstoff und etwas Kohlenoxyd, der Wasserstoff enthält 99% reinen Wasserstoff neben ca. 1% Sauerstoff. Durch Ueberleitung durch glühende Röhren oder durch Katalysatoren kann die Reinheit bedeutend gesteigert werden. So enthält z. B. Medicinalsauerstoff der Sauerstoff- und Wasserstoffwerke Luzern, hergestellt mit Garuti'schen Apparaten, nach dem Ueberleiten über platinirten Asbest nach einer Analyse des Berggewerkschaftlichen Laboratoriums in Bochum

99.8% Sauerstoff,  
0.1% Kohlensäure und  
0.1% Stickstoff.

Der Betrieb von elektrolytischen Wasserzersetzungsapparaten erfordert selbstredend mit Rücksicht auf die Natur der entwickelten Gase und die hohe Explosionsgefahr bei Vermischung derselben entsprechende Vorsicht. Diese Vorsichtsmaßregeln haben sich in erster Linie auf die richtige Aufstellung der Gasometer zu erstrecken, welche am besten im Freien, fern von bewohnten Räumen und Werkstätten, aufgestellt werden. Zum Belasten der Glocken sollen nicht Steine, schwere Metallmassen u. s. w., sondern am besten Wasser oder Sand verwendet werden. Entsprechende Vorsicht ist dem Material und der Ausführung der Leitungen und Wasserverschlüsse zuzuwenden, damit Corrosionen in feuchter oder säurehaltiger Atmosphäre möglichst vermieden werden. Die Druckmesser, in Fig. 2 mit Gd bezeichnet, sind stets sorgfältig zu controlieren, damit in beiden Leitungen gleicher Gasdruck herrsche. Zur Controlle, ob keine Vermischung der Gase eingetreten ist, dient ein eigener Controlapparat. Derselbe ist in Fig. 2 mit Gc bezeichnet und besteht aus zwei kleinen, dünnwandigen gläsernen Waschflaschen mit metallenen Fuß. Die Ausströmungsöffnungen sind aus Metall und haben eine weite Bohrung; sie stehen einander sehr nahe gegenüber. Durch dieselben tritt stets eine kleine Menge Gas aus, welche entzündet wird. Bei etwa eintretender Mischung findet eine Entzündung des Inhaltes der Flaschen statt, und zeigt die Zertrümmerung derselben sofort die bestehende Gefahr an. Die Hähne sind nur aus bester Bronze herzustellen. Da reiner Sauerstoff im feuchten Zustande Metalle weit stärker und schneller angreift als Luft, so müssen die Hähne viel öfter auf ihren Zustand geprüft werden, als sonst üblich ist. Bei den Dichtungen dürfen keine brennbaren Substanzen, wie z. B. Gummi, verwendet werden, sondern sind dieselben nur mittels Asbest herzustellen.

Was die kommerzielle Seite der Wasserelektrolyse anbelangt, so ist dieselbe von zwei verschiedenen Gesichtspunkten aus zu betrachten, nämlich ob die Gase im comprimierten Zustande für den Verkauf und Weitertransport bestimmt sind, also der Betrieb einen Fabricationszweig für sich selbst bildet und daher eigene Gebäude, maschinelle Kraft- und Compressionsanlagen sowie specielles Personal erfordert, oder ob die Gase an Ort und Stelle verwendet werden und die Gaserzeugung einem bestehenden Betriebe eingefügt wird.

Da der letztere Fall der weitaus häufigere sein wird, so habe ich Ihnen für einen solchen in der Tabelle II eine Zusammenstellung der Anlage- und Betriebskosten gegeben, und ist der Berechnung die Anwendung Schmidt'scher Apparate zugrunde gelegt. Es ist jedoch noch zu unterscheiden, ob der betreffende Betrieb für beide Gase, also für Sauerstoff und Wasserstoff, resp. Knallgas Verwendung hat oder nur eines dieser beiden Gase allein in Berücksichtigung zu ziehen ist.

Die in der Tabelle II aufgenommenen Zahlen sind für eine tägliche Erzeugung von 100 m<sup>3</sup> Gasen, also 33 m<sup>3</sup> Sauerstoff und 66 m<sup>3</sup> Wasserstoff, berechnet. Es ergibt dies

bei 10% Gasverlust eine Jahresproduction von rund 9000 m<sup>3</sup> Sauerstoff und 18.000 m<sup>3</sup> Wasserstoff.

**Tabelle II. Tägliche Production von 66 m<sup>3</sup> Wasserstoff und 33 m<sup>3</sup> Sauerstoff = 9.000 m<sup>3</sup> Sauerstoff und 18.000 m<sup>3</sup> Wasserstoff pro Jahr bei 10% Gasverlust.**

Anlagekosten		Bei Verwen- dung beider Gase, resp. des Knallgases	BeiVerwendung von Sauer- stoff allein	Bei Verwen- dung von Wasserstoff allein			
Gebäude . . . . .	K	4.800. —	4.800. —	4.800. —			
Schaltbrett s. Apparaten	"	480. —	480. —	480. —			
Elektrolyseur f. 16·5 Klw.	"	12.000. —	12.000. —	12.000. —			
Nebenth., Leitung u. s. w.	"	6.000. —	5.000. —	5.000. —			
1 Gasom. f. 20 m <sup>3</sup> Sauerst.	"	3.000. —	3.000. —	—			
1 " " 40 m <sup>3</sup> Wassst.	"	4.200. —	—	4.200. —			
Montage, Verpackung etc.	"	1.800. —	1.600. —	1.600. —			
Unvorhergesehenes und Inbetriebsetzung . . .	"	2.220. —	2.120. —	1.920. —			
Summe	K	34.500. —	29.000. —	30.000. —			
Betriebskosten		Bei 1 Heller pro Kilo- wattstunde	Bei 5 Heller pro Kilo- wattstunde	Bei 1 Heller pro Kilo- wattstunde	Bei 5 Heller pro Kilo- wattstunde	Bei 1 Heller pro Kilo- wattstunde	Bei 5 Heller pro Kilo- wattstunde
16·5 Kw. × 24 St. × 360 Tage = = 142.560 Kw./St . . .	K	1.425	7.125	1.425	7.125	1.425	7.125
1 Arbeiter . . . . .	"	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700
Ersatzmaterial . . . . .	"	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200
5% Zinsen d. Anlagecap.	"	1.725	1.725	1.450	1.450	1.500	1.500
10% Amort. " . . . . .	"	3.450	3.450	2.900	2.900	3.000	3.000
Wasser, Reparaturen, Hei- zung, Licht u. s. w. . .	"	500	500	500	500	500	500
Summe	K	10.000	15.700	9.175	14.875	9.325	15.025
		Knallgas		Sauerstoff		Wasserstoff	
Daher Kosten pro Cubikm. K		0·37	0·58	1·02	1·65	0·52	0·89

Eine solche Anlage erfordert, je nachdem, ob beide Gase oder nur eines verwendet werden, ein Anlagecapital von K 29.000 bis 34.500. Die Betriebskosten betragen, je nach dem Kraftpreise, der in der Tabelle mit 1—5 Heller pro Kilowattstunde, also für billige Wasserkraft einerseits und für billige Dampfkraft andererseits, eingesetzt ist:

pro 1 m<sup>3</sup> Knallgas . . . 37 bis 58 Heller,  
" 1 m<sup>3</sup> Sauerstoff . . . 102 " 165 "  
" 1 m<sup>3</sup> Wasserstoff . . . 52 " 89 "

Der durchschnittliche Verkaufspreis beträgt heute pro 1 m<sup>3</sup> Sauerstoff nicht ganz K 5 und pro 1 m<sup>3</sup> Wasserstoff K 1·5. Diese Preise verstehen sich allerdings für comprimierte Gase, während in den Gestehungskosten der Tabelle die Compressionskosten nicht einbezogen sind. Bei halbwegs größerem Bedarf empfiehlt es sich also wohl, die Gase selbst herzustellen. Doch auch die fabricationsgemäße Herstellung von comprimierten Gasen für den Verkauf gibt bei den heutigen Marktpreisen einen ganz anständigen Gewinn, und kann man bei mittleren Kohlenpreisen wohl auf eine circa 20%ige Verzinsung bei halbwegs größeren Anlagen rechnen.

Dies wäre in großen Zügen die ökonomische Seite der Frage.

Bei der guten Rentabilität derartiger Anlagen ist es auf den ersten Blick wohl zu verwundern, dass bis jetzt die Einrichtung elektrolytischer Wasserzersetzung-Anlagen keine viel größere Verbreitung gefunden hat. Die Ursache liegt wohl zunächst darin, dass man erst in jüngster Zeit speciell in der Kohlensäure-Industrie große Fortschritte in der Fortleitung, Aufbewahrung und Compression der Gase machte, welche Fortschritte auch der elektrolytischen Wasserzersetzung zugute kamen. Ein anderer Grund ist die nur allmähliche Eroberung entsprechender Verwendungsgebiete und in letzter Linie endlich die nicht zu unter-

schätzende Concurrenz anderer, auf die Herstellung der gleichen Gase hinsteuender Verfahren.

Bezüglich der Betriebskosten bei der Wasserelektrolyse ist wohl noch auf einige Factoren Rücksicht zu nehmen, die nicht unbeträchtlich ins Gewicht fallen können. Nachdem man sich in letzter Zeit im großen und ganzen doch mehr der Verwendung von alkalischen Elektrolyten mit Eisenelektroden zuwendet, ist der Verschleiß an Elektrodenmaterial in Rechnung zu ziehen. Im allgemeinen wird von den Constructeuren angegeben, dass bei der Elektrolyse alkalischer Lösungen mit Eisenelektroden infolge des eintretenden „passiven Zustandes“ des Eisens ein praktisch in Betracht kommender Elektrodenverbrauch nicht eintrete. Diese Behauptung trifft nun nicht zu. Nach den Mittheilungen, die Heraeus über den praktischen Betrieb der von ihm benützten Anlage Schuckert'schen Systems machte, müssen die Elektroden infolge der Ferritbildung alle Jahre ausgewechselt werden. Auch bei Schmidtschen Anlagen tritt, wenn auch in geringerem Maße, ein Eisenverbrauch ein, und beträgt bei Anwendung von kohlensaurem Kali als Elektrolyt der Verbrauch circa 1 mm der Gusselektrode in 2½ Jahren. Bei jenen Elektrolyseuren, welche mit Aetzalkalien gespeist werden, kann auch eine Verschiebung der Betriebsbedingungen durch Absorption von Kohlensäure aus der Luft eintreten. Dieser Einfluss ist jedoch kein sehr bedeutender, da die meisten üblichen Constructionen den Luftzutritt ohnedies nach Möglichkeit ausschließen, ferner eine Schichte von Mineralöl auf dem Elektrolyten leicht anzubringen ist und endlich, da die meisten Systeme bei höherer Temperatur arbeiten, die über dem Elektrolyten lagernde Dampfschichte auch ohne Anwendung von Mineralöl den Zutritt der Kohlensäure ohnedies auf ein Minimum einschränkt.

Bezüglich der Explosionssicherheit der entwickelten Gase sind wohl alle in der Praxis eingeführten Systeme einwandfrei, da die Grenze z. B. bei Sauerstoff bei Gehalten von 90—95% liegt, während die Elektrolyse reinere Gase liefert.

Einiges Interesse dürfte es bieten, mit wenigen Worten auf die Concurrenten zu sprechen zu kommen, mit welchen die Elektrolyse des Wassers den Wettbewerb aufzunehmen hat. Diese Concurrenten vertheilen sich auf drei Gruppen von Verfahren, nämlich auf

1. andere elektrochemische Verfahren, bei welchen Wasserstoff oder Sauerstoff als Nebenproduct gewonnen wird;
2. physikalische Verfahren und
3. rein chemische Verfahren.

Als Nebenproduct elektrochemischer Verfahren tritt speciell der Wasserstoff in großer Menge auf. Alle Verfahren, welche auf der elektrolytischen Zerlegung der Halogenalkalien beruhen, entwickeln dieses Gas in großer Menge. Jene Alkali-Elektrolysen, welche in Apparaten ohne Diaphragma arbeiten, also entweder die Herstellung von Hypochloriten für die elektrische Bleiche oder die Darstellung der Alkalichlorate zum Zwecke haben, kommen als Concurrenten nicht in Betracht, da beide Gruppen von Verfahren auch an der Anode Gase, wie Sauerstoff, Chlor, eventuell Kohlensäure, entwickeln, also nur ziemlich verunreinigten Wasserstoff liefern würden. Außerdem sind speciell die Anlagen zur elektrolytischen Darstellung der Hypochlorite in den meisten Fällen von zu kleinem Umfange, als dass die Einrichtungen zur Sammlung des Kathodenwasserstoffes gerechtfertigt erscheinen würden. Wohl wird aber ganz reiner Abfallwasserstoff bei jenen Chloridelektrolysen entwickelt, welche die getrennte Darstellung von Chlor, resp. Chlorkalk und Aetzalkali, sei es mit Diaphragma oder unter Anwendung von Quecksilberkathoden zum Gegenstande haben. Speciell die letzteren Verfahren würden, da die Zersetzung des Amalgams in von der elek-



trolytischen Zelle vollständig getrennten Räumen erfolgt, die Sammlung des Wasserstoffs sehr leicht zulassen. Bei den Verfahren, welche die Chloride mit Verwendung von Diaphragmen zusetzen, ist die Sammlung des Wasserstoffes schon mit größeren Aenderungen an den Apparaten verbunden, doch wird dieselbe z. B. beim Elektron-Verfahren schon durchgeführt und comprimierter Wasserstoff aus solchen Betrieben unter anderem bei der deutschen Armee für die Füllung der Militärballons verwendet. Sieht man aus den früher erwähnten Gründen von dem Abfallwasserstoff, welcher bei der elektrischen Bleiche und der Chloratfabrication entwickelt wird, ab, so bleibt für die Verfahren zur elektrolytischen Darstellung von Chlorkalk und Alkalien nach dem heutigen Stande dieser Industrie doch noch ein Energieverbrauch von rund 45.000 Kilowatt übrig. Die durchschnittliche Stromausbeute mit 80% und die mittlere Spannung mit 4,5 Volt eingesetzt, kommt man zu einer täglichen Production von rund 80.000 m<sup>3</sup> Abfallwasserstoff, welche heute noch zum größten Theile unbenutzt entweicht. Gegen diesen Concurrenten wäre also die Elektrolyse des Wassers an und für sich machtlos, da dieser Abfallwasserstoff ohne speciellen Kraftaufwand und ohne nennenswerte eigene Apparatur entwickelt wird und nur mit den geringfügigen Anlage- und Betriebskosten für den Abschluss der Kathodenräume, Fortleitung und Compression der Gase belastet erscheint. Es kommen also hier für die Elektrolyse des Wassers nur jene Fälle als aussichtsvoll in Betracht, wo die Verbrauchstellen örtlich so gelegen sind, dass die beim Gebrauch comprimierter Gase wesentlich ins Gewicht fallenden Transportkosten für die schweren Druckflaschen den Bezug verbieten.

Eine Nebengewinnung von Sauerstoff bei elektrolytischen Verfahren anderer Kategorien, welche mit unlöslichen Anoden arbeiten, wäre wohl denkbar, würde aber nur unreinen Sauerstoff liefern. Schon aus diesem Grunde und weil derartige Verfahren bis heute noch nicht in nennenswertem Umfange eingeführt erscheinen, ist eine Concurrentenz für den Elektrolytsauerstoff nach dieser Richtung nicht zu fürchten.

Ein ernsthafter Concurrent entsteht jedoch dem Elektrolytsauerstoff in der Verwendung der flüssigen Luft. Linde ist heute im Stande, bei größeren Anlagen das Kilogramm flüssige Luft für 12 Heller zu erzeugen. Wie Ihnen nun bekannt ist, lässt sich die flüssige Luft in stickstoff- und sauerstoffreiche Gasgemenge fractionieren. Während bei Beginn der Verdampfung von flüssiger Luft ein Gemenge von circa 92% Stickstoff und 8% Sauerstoff entweicht, reichert sich das Gasgemenge bei fortschreitender Verdampfung immer mehr an Sauerstoff an, so dass ein Endproduct von 50% Sauerstoff und darüber leicht erhalten werden kann. Nun hofft Linde, nach neueren, praktisch noch nicht eingeführten Constructionsprincipien das Cubikmeter 50%igen Sauerstoffs mit einem Kraftaufwande von 1 PS und mit Gesamtkosten von 3 Hellern zu erzeugen, wobei die Kraftkosten mit 1,5 Heller pro Pferdekraftstunde angenommen sind. Für die technischen Verwendungen unreinen Sauerstoffs wäre dann allerdings die Elektrolyse des Wassers ausgeschlossen, wohl bleibt aber der elektrolytische Sauerstoff in allen jenen Fällen concurrenzfähig, wo es auf reines Gas ankommt, sowie bei Installationen kleineren Umfanges, die flüssige Luft nicht direct für den eigenen Gebrauch erzeugen könnten und mit den colossalen Verlusten beim Transport rechnen müssten.

Den rein chemischen Methoden der Wasserstoff-erzeugung ist die Elektrolyse sowohl technisch als ökonomisch überlegen, worüber später bei den Anwendungen noch etwas eingehender gesprochen werden soll.

Die chemischen Methoden zur Herstellung von Sauerstoff, welche den Sauerstoff der Luft in chemische Verbindungen eintreten lassen, welche denselben leicht wieder ab-

geben, also die Verwendung von Baryumsuperoxyd, Plumbaten und Manganaten geben ebenfalls nur unreinen Sauerstoff von 85—90%. Die chemischen Verfahren zur Herstellung von Sauerstoff aus sauerstoffreichen Verbindungen, wie Quecksilberoxyd, Chloraten, dichromsauren Salzen, Braunstein u. s. w., kommen technisch als Concurrenten nicht in Betracht.

Es bliebe mir zum Schlusse meiner Mittheilungen nur noch einiges über die Anwendungen von Sauerstoff und Wasserstoff zu sagen übrig, doch kann ich mich da ziemlich kurz fassen, da Sie ja diesbezüglich wohl orientiert sein dürften.

Das Knallgas hat sich in der Metallbearbeitung in vielen Fällen dort einen bevorzugten Platz erobert, wo die Natur des Metalles einen Kohlenstoffgehalt der Gase ausschließt. Beim Löthen des Bleies wird nicht Knallgas im engeren Sinne des Wortes, sondern ein sauerstoffärmeres Gemisch verwendet, weshalb wir hierauf noch beim Wasserstoff zurückkommen wollen. Das mit Knallgas gespeiste Drummond'sche Kalklicht hat sich bis jetzt sein Anwendungsgebiet erhalten und hat sogar in letzterer Zeit, z. B. für Reflectoren im spanisch-amerikanischen Kriege, wieder größere Anwendung gefunden. Für allgemeine Beleuchtungszwecke hat das Knallgas sich bisher keinen Eingang zu verschaffen gewusst, und ist hier wohl auch kaum ein Erfolg zu erwarten. An die Versuche, das Knallgas bei der Carbidherstellung sowie beim Glashüttenbetriebe zu verwenden, sei hier nur erinnert. In der Sprengtechnik wurden schon seit einem Jahrzehnte Versuche über die Verwendung des Knallgases gemacht, sei es, dass dasselbe wie bei den Versuchen von Siemens & Halske, Ochsé und Cornara an Ort und Stelle der Zündung in eigenen, kleinen, als Elektrolyseure eingerichteten Sprengkapseln erzeugt, sei es, dass es, wie bei den Böhmer'schen Constructionen, auf beliebigem Wege hergestellt und in den Sprengkapseln comprimiert wird. Ein definitiver Erfolg auf diesem Gebiete ist bisher nicht zu verzeichnen.

Der Wasserstoff hat auf mehreren Gebieten sich dauernde Anwendung verschafft. In der Aëronautik wird er schon seit langem mit Vorliebe verwendet, und füllen heute schon die deutschen, schweizerischen, französischen und italienischen Heeresverwaltungen ihre Ballons mit diesem Gase. Für diese Verwendungsart ist der elektrochemisch erzeugte Wasserstoff dem auf chemischen Wege dargestellten weit überlegen, da er nur um circa 25% schwerer als das reine Gas hergestellt werden kann, während auf chemischem Wege durch Auflösen von Metallen in verdünnten Säuren dargestellter Wasserstoff nahezu das doppelte specifische Gewicht hat. Es wird also bei Anwendung von Elektrolytwasserstoff infolge des höheren Auftriebes an dem theueren Ballonmaterial und an Transportkosten für die comprimierten Gase gespart. Große Vortheile in technischer, sanitärer und ökonomischer Beziehung hat der elektrolytisch erzeugte Wasserstoff gegenüber dem aus Schwefelsäure und Zink hergestellten bei der Löthung von Blei für Accumulatoren- und Schwefelsäurefabriken. Er ist frei von Arsenwasserstoff, was in sanitärer Beziehung ein großer Vortheil ist. Da man bei der Elektrolyse Sauerstoff nebenbei erhält, kann dieser an Stelle der Luft in der Gebläseflamme verwendet werden, was eine Zeitersparnis von circa 50% zur Folge hat. Endlich kommt der elektrolytisch erzeugte Wasserstoff viel billiger zu stehen. Für 1 kg Zink, welches man wohl mit circa 40 Heller einsetzen muss, benöthigt man für 17 Heller Schwefelsäure. Für diese Auslage von in Summa 57 Hellern erhält man theoretisch 360 l Wasserstoff. Praktisch geben 800 Ampèrestunden das gleiche Volumen, so dass bei 2½ Volt Spannung zwei Kilowattstunden consumiert werden, die also 2—10 Heller nach den von uns früher eingesetzten Kraftkosten erfordern. Die Gesamtkosten der Löthung stellen sich nach den Betriebsresultaten verschie-



dener Accumulatorenfabriken um circa 50% billiger, wenn man den Wasserstoff elektrolytisch selbst erzeugt. Da bei der Bleilöthung die Flamme reducierende Eigenschaften haben muss, so ergibt sich bei der Elektrolyse ein geringer Sauerstoffüberschuss, indem die Gase anstatt des Verhältnisses: 1 Wasserstoff :  $\frac{1}{2}$  Sauerstoff, wie sie der Elektrolyseur liefert, im Verhältnis 1 :  $\frac{1}{3}$  verbraucht werden. In neuerer Zeit hat Heraeus eine sehr wasserstoffreiche Gebläseflamme für die autogene Verbindung des Aluminiums eingeführt und mit seinen Resultaten auf der letzten Pariser Weltausstellung Aufsehen erregt. Die Beleuchtung mit Wasserstoff ist ein schon seit über 50 Jahren viel umworfenes Ziel. In neuerer Zeit hat speciell Schmidt diese Frage wieder aufgegriffen und die Wasserstoffbeleuchtung mit dem Auer'schen Glühstrumpf combinirt. Für Wasserstofflicht müssen für Brenner von normaler Kerzenstärke viel kleinere Glühstrümpfe von circa 6 cm Länge und  $\frac{1}{2}$  cm Durchmesser verwendet werden. Die Verwendung des Wasserstoffes für Beleuchtungszwecke hätte wohl manche durch die Eigenschaften dieses Gases bedingte Vortheile für sich. Dieselben wären, kurz zusammengefasst, die folgenden:

Sanitäre Vortheile, da nur Wasserdampf als Verbrennungsproduct entsteht bei geringster Sauerstoffentziehung an der Atmosphäre.

Bedeutend geringere Rohrquerschnitte. Auf transportierte Normalkerzen bezogen, wären die Rohrquerschnitte gegenüber Leuchtgas nur  $\frac{1}{15}$ , gegenüber Acetylen  $\frac{1}{9}$ .

Leichtere, gefahrlose Comprimirbarkeit bis auf einige hundert Atmosphären ohne Aenderung der Eigenschaften.

Die Möglichkeit hohen Druckes in den Rohrleitungen, so dass die Flamme auch nach unten brennen kann.

Geringere Explosionsgefahr, die bei Wasserstoff erst bei einem Luftgehalt von 9.5% beginnt. Bei Ausströmung von Wasserstoff findet der Ausgleich mit der Atmosphäre viel rascher statt als bei anderen Gasen, da der Wasserstoff ein 20mal größeres Diffusionsvermögen hat als Luft.

Ueber die Fortleitung von Wasserstoff in großen und weitverzweigten Rohrnetzen und die dabei auftretenden Verluste liegen natürlich noch keine Erfahrungen vor, so dass auch keine Betriebskosten für derartige Anlagen calculirt werden können. Wohl lässt sich aber bei der Verwendung von comprimiertem Wasserstoff in kleinen Einzelanlagen die Grenze feststellen, bis zu welcher die Transportkosten für die Druckflaschen eine Concurrenz noch zulassen. Mit Rücksicht auf die in beiden Fällen eintretende Umwandlung von elektrischer Energie in Licht liegt ein Vergleich des Wasserstofflichtes mit dem aus Carbid erhaltenen Ace-

tylen am nächsten, und ist es ganz interessant, zu berechnen, bis zu welchen Entfernungen der Bezug von comprimiertem Wasserstoff für Beleuchtungszwecke mit dem Verbrauch von Carbid concurririeren könnte. Die diesbezügliche vergleichende Berechnung Schmidts habe ich Ihnen in Tabelle III kurz zusammengestellt.

Tabelle III. Selbstkosten von 10.000 Kerzenstunden auf 500 km Entfernung.

Aus Carbid	Aus Wasserstoff
26 kg Carbid ..... K 4.30	12.5 m <sup>3</sup> Wasserstoff... K 1.42
Verpackung..... „ 0.48	Compression ..... „ 0.12
Entwicklung des Acetylens, Reinigung und	Flaschenzinsen ..... „ 0.78
Apparatzinsen ..... „ 0.48	Entleerung und Ventile „ 0.10
Fracht auf 500 km..... „ 0.55	Fracht und Rückfracht
Summe.. K 5.81	500 km ..... „ 3.—
	Summe.. K 5.42

Aus der Tabelle ist ersichtlich, dass bei einer Entfernung von 500 km die Concurrenzfähigkeit des Wasserstoffes im comprimirten Zustande gegenüber dem Acetylen schon ziemlich aufhören würde.

Bezüglich des Sauerstoffes ist es keine Frage, dass die vielfach angestrebte Beschleunigung von Verbrennungs- und Oxydationsprocessen diesem Gase bei billigen Herstellungskosten vielfache Anwendungsgebiete eröffnen würde. An mehreren Orten sind Versuche über die Anwendung von Sauerstoff beim Bessemern im Zuge. Sauerstoff, in flüssige Glasmasse eingeleitet, bedingt Ersparnis an Arbeit, Zeit und Brennstoff. Die Verwendung von Sauerstoff bei der Schwefelsäure-Erzeugung nach dem Contactverfahren wird schon in ernsthafte Erwägung gezogen. Mehrfach wird Sauerstoff in der Gährungsindustrie, der Firnisbereitung und der Milchconservierung angewendet. Manche technische Anwendungen des Ozons erfordern reinen Sauerstoff an Stelle der atmosphärischen Luft. Endlich wird Sauerstoff im comprimirten Zustande in der Medicin und Hygiene mehrfach angewendet, und ist diesbezüglich die Luftverbesserung in Bergwerken, bei Bränden, bei Ballonfahrten u. s. w. zu erwähnen.

Ich hoffe, Ihnen, meine Herren, durch meine Mittheilungen ein übersichtliches Bild über die elektrolytische Wasserzersetzung und deren Aussichten gegeben zu haben, und bitte Sie nur, mich zu entschuldigen, wenn ich Ihre Aufmerksamkeit und Zeit etwas länger in Anspruch genommen habe, als ich anfänglich beabsichtigte.

## Die Organisation des Nachrichtendienstes der Wiener Feuerwehr.

Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe für Elektrotechnik am 20. Jänner 1902 von Ober-Inspector W. Chitil.

Bis zum Jahre 1759 hatte Wien kein ständiges Löschpersonal. Die Feuerlöschordnungen aus den Jahren 1534, 1639 und 1666 verpflichteten die Zimmerleute, Maurer, Ziegeldecker, Schmiede und Schlosser, Steinmetze und Rauchfangkehrer, mit ihrem Gesinde bei Feuersbrünsten zu erscheinen und die Lösch- und Rettungsarbeiten durchzuführen. Das Herbeirufen der zum Löschdienste verpflichteten Handwerksleute geschah durch den Glockenstreich des Thürmers zu St. Stefan und durch den Trommelschlag der Patrouillen, welche in der Inneren Stadt von der Hauptwache Am Hof entsendet wurden; in den Vorstädten hatten die Grundgerichte Feuerlärm schlagen zu lassen.

Die Feuerlöschordnung vom Jahre 1759 verpflichtete jedoch schon die Gemeinde, im Unterkammeramte 4 Feuerknechte und 4 Zimmergesellen ständig zu halten. Die Rauchfangkehrer mussten bei Tag zwei, bei Nacht vier Gesellen, die Zimmer-, Maurer- und Ziegeldeckermeister je vier von ihren Gesellen, der gemeinen

Stadt Brunnenmeister einen Knecht im Unterkammeramte übernachten lassen. Außerdem wurde in Punkt 50 der citierten Löschordnung Folgendes angeordnet:

„Nebst denen sollen aus denen Tagelöhnern des Stadtsäuberungspächters wenigstens 13 Mann genommen, solche in eine an der Hand gelegene Behaltens untergebracht und zu Dirigierung deren Feuerspritzen (um solche durch unerfahrene Leute nicht größtentheils unbrauchbar zu machen) wohl abgerichtet, sofort diese 13 Mann nicht allein bei Tag auf Anhörung eines jeglichen Feuerlärms, sondern auch hauptsächlich bei Nachtzeit nach Anweisung des Unterkammeramtes gebraucht werden.“

Mit diesen Verfügungen war der Anfang zur Organisation einer Berufsfeuerwehr gemacht, und es wurde in der Folge das ständige Löschpersonal successive vermehrt, so zwar, dass im Jahre 1805 schon 26 Feuer-tagelöhner und im Jahre 1849 außer diesen vier Feuerknechte, vier Feuer-



knechtsgehilfen und ein diesen übergeordneter Zimmercommandant zur Verfügung standen.

Die Einstellung des ständigen Löschpersonales hatte zur Folge, dass der als Feuersignal dienende Glockenstreich des Thürmers nicht mehr genügte. Die Feuerlöschordnung vom Jahre 1759 brachte daher die Bestimmung, dass der Thürmer bei Ausbruch eines Feuers dem „Thurmmeister“ mittels einer „Drahtglocken“ das Zeichen und mittels des Sprachrohres verlässliche Auskunft zu geben habe. Der Thurmmeister hatte sodann durch einen Boten dem Unterkammeramte Meldung zu machen.

Die Feuerlöschordnung vom Jahre 1817 brachte sowohl hinsichtlich des ständig zu haltenden Löschpersonales als auch hinsichtlich der Feuermeldung keine wesentliche Aenderung.

Erst im Jahre 1835 verfügte die Regierung, dass am Observatorium zu St. Stefan das Toposkop eingeführt wurde, um die genauere Bestimmung eines Brandortes durch den Thürmer zu ermöglichen. Auch wurde die Benützung des Sprachrohres zur Verständigung zwischen Thürmer und Messner eingestellt und eine Blechröhre vom Thürmerzimmer zur Messnerwohnung geleitet, durch welche die vom Thürmer geschriebenen Feuermeldezetteln, in Kapseln eingeschlossen, herabgelassen werden konnten. Die neuen Einrichtungen wurden am 1. September 1836 in Benützung genommen.

Im Jahre 1835 erschien auch das Hofkanzlei-Decret vom 3. Jänner, mit welchem angeordnet wurde, dass das Unterkammeramt fortan nur städtische Baubehörde zu sein und unter Leitung eines Technikers zu stehen habe. Vom Jahre 1837 an, in welchem die Organisierung des Amtes erfolgte, stand nun das Löschwesen Wiens unter technischer Leitung.

Die neue Baubehörde erhielt im Jahre 1849 den Titel „städtisches Bauamt“, und dieses beantragte im Jahre 1851 die Organisierung des Löschpersonales mit dem Stande von:

- 2 Exerziermeistern,
- 4 Löschmeistern,
- 4 Löschmeister-Gehilfen und
- 36 Löschmännern.

Um die Schlagfertigkeit des Löschpersonales zu erhöhen, wurde im Jahre 1855 eine Kabelleitung von der Centrale Am Hof zum Stefansthurm gelegt und der Meldedienst des Thürmers unter Benützung der Zeiger-Apparate elektrisch eingerichtet.

Für die Innere Stadt war nun in besserer Weise Vorsorge getroffen, und das Löschpersonal leistete unter dem Befehle der technischen Beamten des Stadtbauamtes mit den im Zeughause bereit gehaltenen Löschgeräthen gute Dienste. Wie es jedoch in den Vorstädten mit der Löschhilfe aussah, ist aus einem Statthaltereie-Erlasse vom Jahre 1852 ersichtlich, in welchem angeordnet wird, dass die Vorstadtgemeinden bei den Feuerspritzen und Wasserwagen die erforderlichen Schläuche und Requisiten, dann die Wasservorräthe in Bereitschaft halten, dass Spritzen und Wasserwagen in Localitäten verwahrt werden, wo sie vor Frost geschützt sind, und dass in diesen Localitäten mindestens die für eine Spritze und einen Wasserwagen nöthigen Pferde angeschirrt bereit gehalten werden.

Die im selben Erlasse von der Statthaltereie als bevorstehend bezeichnete Reorganisation des Löschwesens, welche sich hauptsächlich auf die Vorstadtbezirke erstrecken sollte, kam nicht so bald zur Ausführung, da langwierige Verhandlungen darüber geführt wurden, ob die Feuerwehr als staatliche oder städtische Anstalt zu organisieren sei. Erst im Jahre 1862 wurde vom Wiener Gemeinderathe die Errichtung von acht Feuerwehr-Filialen in den Vorstadtbezirken beschlossen und damit der Wiener Feuerwehr eine Organisation gegeben, welche, abgesehen von der späteren Vermehrung der Wachen und des Personales, heute

noch in Geltung ist, da die im Jahre 1884 als nöthig erkannte und beschlossene Errichtung dreier stärkerer Hauptwachen bis zum heutigen Tage unausgeführt blieb.

Mit der Errichtung der Filialwachen war die Nothwendigkeit gegeben, für deren Verkehr mit der Centrale Sorge zu tragen, und schon am 31. December 1864 wurden die zwischen der Centrale und den Filialen hergestellten Kabel unter Verwendung von Apparaten des Morse'schen Systems der Benützung übergeben. Da am 6. April 1864 die Zeiger-Apparate der zum St. Stefansthurm führenden Kabellinie durch Blitzschlag zerstört worden waren, wurden auch für diese Leitung Apparate Morse'schen Systems angeschafft.

Für das System von Leitungen, welches die Feuerwehr benöthigt, um über die zur Verfügung stehenden Kräfte zu disponieren, wurde das Radialsystem gewählt. Es bietet den Vortheil, dass Störungen in einzelnen Theilen nicht gleich die ganze Anlage außer Function setzen können, und dass der Verkehr zwischen je zwei oder mehreren Stationen sich abspielen kann, ohne dass hiebei nicht theilhaftige Stationen behelligt werden. Ein Nachtheil ist es jedoch, dass je zwei beliebige Stationen nur miteinander direct verkehren können, wenn die Centrale die Verbindung herstellt.

Die für den telegraphischen Verkehr der Feuerwachen nöthige absolute Betriebssicherheit ließ sich nur durch die Herstellung doppelter, von einander unabhängiger Verbindungen bewerkstelligen, und so war es naheliegend, diese zweite Verbindung als Kreislinie auszuführen.

Heute besteht demnach das Hauptnetz der Feuerwehr-Telegraphenleitungen aus einem System von Linien, welche radial von der Centralstelle nach allen mit dieser verbundenen Feuerwachen direct gehen (Fig. 1), und aus

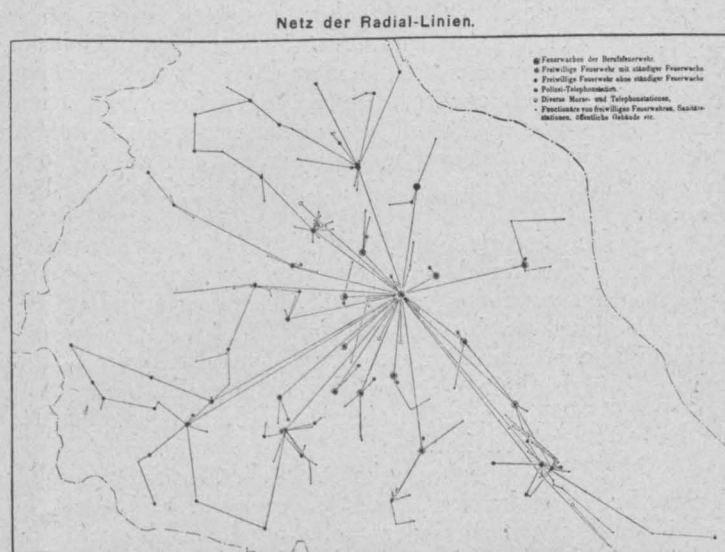


Fig. 1.

zwei Kreislinien, von welchen eine die Wachen der Berufsfeuerwehr und eine die Wachen der freiwilligen Feuerwehren mit der Centrale verbindet (Fig. 2). Directe Radiallinien bestehen derzeit auch von der Centrale zur k. k. Polizeidirection, zum k. k. Staatstelegraphenamte, zum Rathhause, zur k. k. Universitäts-Sternwarte und zum Centralfriedhofe.

Auf allen Radiallinien wird mit Arbeitsstrom, auf den Kreislinien mit Ruhestrom gearbeitet.

Das ursprünglich aufgestellte Princip, Feuermeldungen nur telegraphisch zu geben, konnte in der Folge nicht ungeschmälert aufrecht erhalten werden. Kaum dass das Telephon in Wien eingeführt war, eroberte es sich auch im Dienste der Feuerwehr ein ausgebreitetes Feld und zählt



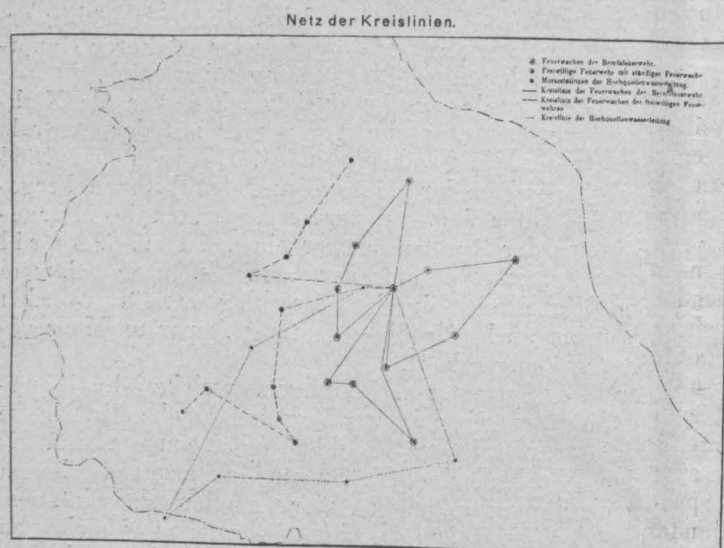


Fig. 2.

heute zu den unentbehrlichen Verkehrsmitteln. Die ersten Telephone wurden 1881—1886 für den Verkehr der k. k. Polizei-Commissariate Favoriten und Landstraße mit den Feuerwehr-Filialen dieser Bezirke eingeführt. Im Jahre 1883 erfolgte der Anschluss der Feuerwehrcentrale an das Wiener Local-Telephonnetz. In der Folge wurden sämtliche k. k. Polizei-Commissariate und mehrere exponiert gelegene Sicherheitswachstuben mit den nächstgelegenen Feuerwachen telephonisch verbunden und für eine große Anzahl städtischer Anstalten Telephonleitungen im Anschluss an die Wachen der Feuerwehr hergestellt, so dass der so wichtige Verkehr der Feuerwehr mit der k. k. Polizei und der anderer städtischer Anstalten, wie z. B. der Sanitätsstationen, Spitäler u. s. w., in der ersprießlichsten Weise erfolgen konnte. Besonders vorthellhaft ließ sich das Telephon im Dienste der freiwilligen Feuerwehren verwenden, deren Functionäre bei Bränden rasch zu verständigen waren, und für welche die Telegraphenstationen mit dem zugehörigen Personale aus finanziellen Gründen nicht errichtet werden konnten.

Als die Vororte im Jahre 1892 einbezogen wurden, beließ man die durch eine Kreislinie verbundenen Telegraphenstationen und sorgte nur, wie früher erwähnt, für deren Anschluss an die Centrale der Berufsfeuerwehr durch Herstellung von Radiallinien. Für jene freiwilligen Feuerwehren, welche keine Telegraphenstationen hatten, stellte man Telephonlinien zum Anschlusse an die nächstgelegenen Telegraphenstationen her.

Sobald der telephonische Verkehr einmal bei der Feuerwehr eingeführt war, stellte sich auch der Wunsch ein, von jeder Stelle nach jeder Stelle telephonisch verkehren zu können, da der telegraphische Verkehr zu zeitraubend ist und ein directes Gespräch nicht genügend ersetzt. Selbstverständlich wurden zu diesem Zwecke nicht neue Linien gebaut, wo solche schon bestanden, sondern es wurde durch einfache Schaltvorrichtungen der telephonische Verkehr auf allen Linien der Feuerwehr ermöglicht. Diesem Zwecke diente der von der Firma W. Wolters ausgeführte Centralschalter.

Mit dem bisher Gesagten wäre die Einrichtung des ersten und wichtigsten Systemes der Feuerwehr-Signal-Anlagen besprochen.

Ein zweites System von Feuerwehrleitungen ist jenes, welches dazu dient, der Feuerwehr den Ausbruch von Bränden oder den Eintritt eines Unfalles möglichst rasch anzuzeigen.

Zu diesen Leitungen gehört vor allem die besprochene Kabelleitung „Centrale—Thurm St. Stefan“, ferner gehören hieher auch alle Leitungen des erstbesprochenen Systemes,

insoferne dieselben dazu benützt werden, Feuermeldungen an die Feuerwehr zu erstatten. Eine weitere Art solcher Leitungen waren jene, welche in den Jahren 1870—1888 bestanden und den Zweck hatten, bei Bränden in den Hoftheatern, im Wiedener Theater, Carltheater, im Musikvereinsgebäude, im ehemaligen Abgeordnetenhaus und in der Nationalbank die Feuerwehr rasch herbeizurufen.

Die Leitungen gaben nur ein Glockenzeichen und zeigten den Ort des Alarms auf einem Indicateur an. Diese Signalleitungen waren jedoch so unverlässlich und unzulänglich, dass man sie bald durch andere ersetzte, die eine deutliche Depesche am Papierstreifen des Morse-Apparates gaben. Die hierbei verwendeten Apparate waren die automatischen Feuermelder. Die ersten Automaten wurden im Jahre 1878 durch die Firma W. Wolters in dem Gebäude der k. k. priv. Verkehrsbank im I. und VII. Bezirk hergestellt.

Die zu jener Zeit vorhandene geringe Anzahl von Meldestellen und die damit verbundene Verzögerung im Herbeirufen der Feuerwehr veranlasste den Gemeinderath, die Einführung solcher automatischer Feuermelde-Apparate für die öffentliche Feuermeldung einzuführen. Die Bedingungen für die Ausführung der neuen Anlage lauteten:

1. Die Empfangsstationen und die Anmeldestationen haben für sich ein abgeschlossenes Ganzes zu bilden.

2. Die Verbindung zwischen Empfangsstation und Meldestelle ist als Luftleitung auszuführen.

3. Die Empfangsstation ist mit Alarmapparaten (Glocken), Morse'schen Schreibapparaten, Relais und Boussole zu versehen, und sind die Apparate auf Arbeitsstrom zu schalten.

4. Die Schreibapparate müssen mit Selbstauslöse-Vorrichtung versehen sein.

5. Der Alarmapparat (Glocke) der Empfangsstation muss so geschaltet und eingerichtet sein, dass derselbe bei einmaligem Niederdrücken einer Taste des Quittierungsknopfes oder des Morsetasters der Meldestelle in Function gesetzt wird und solange functioniert, bis der Apparat von dem in der Empfangsstation Bediensteten ausgeschaltet oder in den Ruhestand versetzt wird.

6. Jede Meldestelle muss einen Morsetaster enthalten, mit welchem Depeschen beliebigen Inhaltes an die Empfangsstationen abgegeben werden können.

7. Die Meldeapparate sind derart einzurichten, dass mittels einmaligen Niederdrückens einer Taste sowohl die Nummer der Meldestelle als auch die Art des Feuers, nämlich:

Rauchfangfeuer,  
Dachfeuer,  
Zimmerfeuer,  
Kellerfeuer,

am Papierstreifen des Schreibapparates angegeben und dreimal wiederholt wird.

8. Die zur Feuermeldung dienenden Tasten müssen mit den oberwähnten Aufschriften versehen sein.

9. Die Meldeapparate sind so einzurichten, dass von der Empfangsstation zur Meldestelle ein Glockensignal als Bestätigung über die richtig eingelangte Meldung gegeben werden kann.

Die automatischen Feuermelder sind mit der nächstgelegenen Feuerwache ohne Rücksicht auf die Bezirkseinteilung verbunden. An einer gemeinsamen Leitung hängen im Maximum 9 Apparate; auf eine Gruppe von Stationsapparaten dürfen nur 12 Automaten geschaltet werden. Störungen werden dadurch möglichst auf ein Minimum herabgedrückt, dass man nur wenige (eventuell nur einen) Automaten an eine Linie hängt und gestörte Leitungen sofort abschaltet und bei schlechtem Functionieren der Stationsapparate die Automatenlinien auf eine andere Apparatgruppe schaltet.





Fig. 3.

Eine Complication haben die ursprünglich einfachen Schaltungen der Automatenlinien dadurch erfahren, dass in der Folgezeit das Verlangen gestellt wurde, dass gewisse Automaten in zwei Feuerwachen gleichzeitig ihre Meldungen abgeben. Um die Sicherheit der Signalanlage nicht von einer unverhältnismäßig langen directen Leitung abhängig zu machen, wurden die Feuermelder mit der wichtigeren Wache normal verbunden und die Uebertragung der Meldung nach der zweiten Wache durch ein in die Hauptleitung eingeschaltetes Relais besorgt.

Den automatischen Feuermeldern hafteten anfangs noch einige Mängel an, welche im Laufe der Zeit behoben werden mussten. Vor allem gab der Contactknopf für das Verstandenzeichen Anlass zum Verstümmeln der Depesche, da die Anzeiger das Ablaufen des Uhrwerkes nicht abwarteten, sondern gleich nach dem Drücken der Taste auf den Knopf drückten. Es wurde nun die Einrichtung getroffen, dass bei Inbetriebsetzung des Apparates der Contact beim gelben Knopf unterbrochen und erst hergestellt wird, wenn

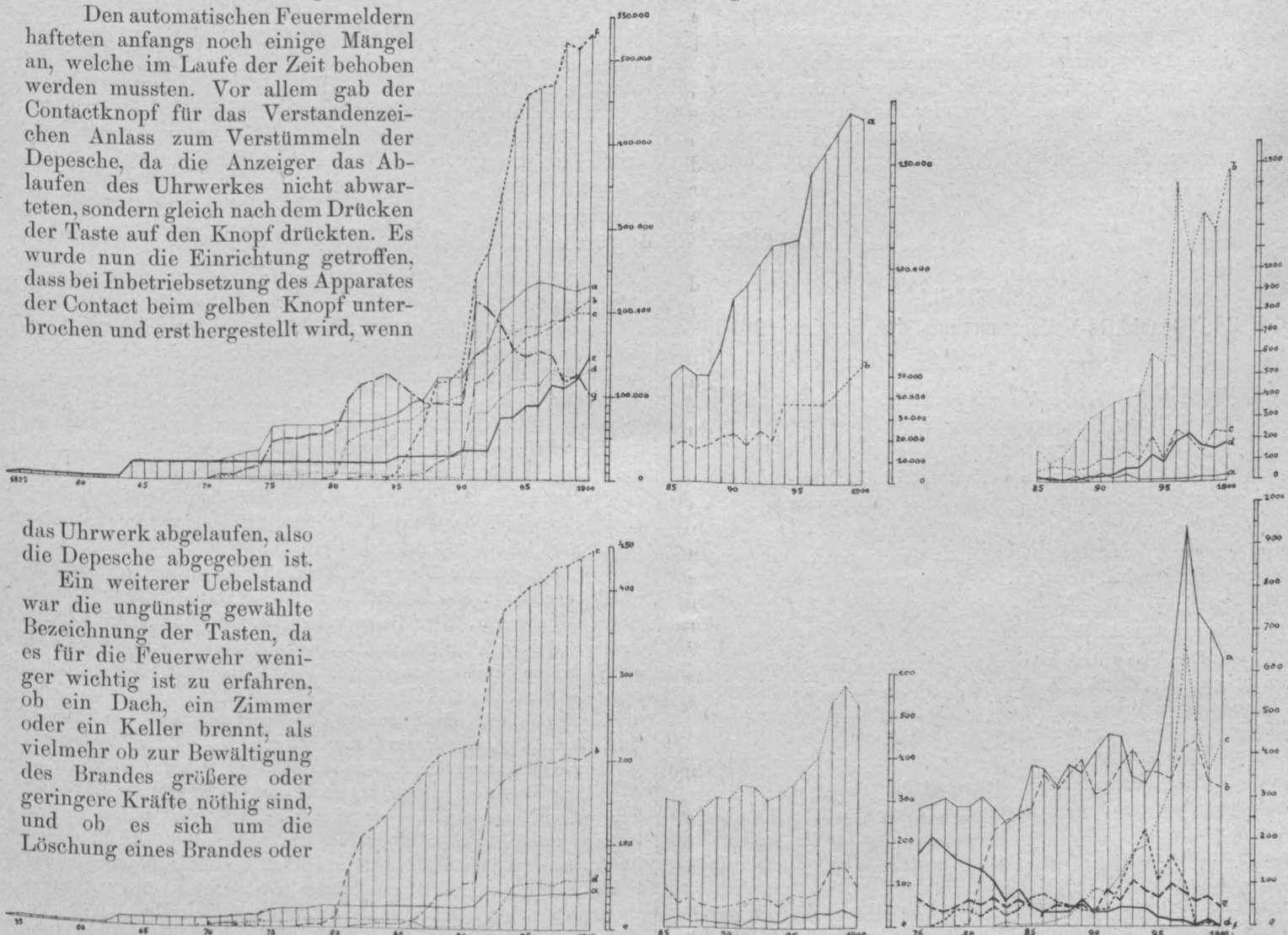


Fig. 4.

um Hilfeleistung bei einem Unfälle oder um ärztliche Hilfe handelt.

Ein weiterer Uebelstand der E g g e r'schen Automaten war der Mangel einer Verriegelung, so dass durch gleichzeitiges Drücken zweier Tasten eine Verstümmelung der Depesche eintreten konnte. Auch dieser Uebelstand ist durch die der Firma W. Wolters patentierte Verriegelung beseitigt worden.

Seit Einbeziehung der Vororte ist es nöthig geworden, eine neue Art von Feuermelde-Apparaten einzuführen. Es sind dies einfache Inductionsapparate, welche in gleicher Weise wie die automatischen Feuermelder in Eisenkasten montiert und an der Aussenseite der Häuser angebracht sind. Diese Apparate werden in die Alarmleitungen der freiwilligen Feuerwehren eingeschaltet und gestatten somit die Alarmierung der Feuerwehrmitglieder, die in dem betreffenden Rayon wohnen. Selbstverständlich sind diese Apparate nur in den ehemaligen Vorortegemeinden mit ländlichem Charakter in Verwendung.

Es ist nunmehr noch ein drittes System von Leitungen zu besprechen; dasselbe hat den Zweck die im Bereitschaftsdienste stehende Mannschaft einer Wache oder die Mitglieder einer freiwilligen Feuerwehr zu alarmieren (Fig. 3).

Die Mannschaft einer Feuerwache der Berufsfeuerwehr wird mittels Glockenzeichen durch einen Taster alarmiert, der am Apparatische des Telegraphenzimmers sich befindet. In jedem Raume, wo Mannschaft, Chargen und Officiere sich aufhalten, sind Glocken angebracht, damit das Alarmzeichen von niemandem überhört werden kann. Die Alarmleitungen der Filialwachen sind jedoch mit der Alarmleitung

das Uhrwerk abgelaufen, also die Depesche abgegeben ist.

Ein weiterer Uebelstand war die ungünstig gewählte Bezeichnung der Tasten, da es für die Feuerwehr weniger wichtig ist zu erfahren, ob ein Dach, ein Zimmer oder ein Keller brennt, als vielmehr ob zur Bewältigung des Brandes größere oder geringere Kräfte nöthig sind, und ob es sich um die Löschung eines Brandes oder

der Centrale derart combinirt, dass das Alarmzeichen der Filiale auch die Centrale alarmirt und die Centrale jede Filiale direct alarmiren kann. Diese Alarmleitungen werden mit Batteriestrom betrieben. Für die freiwilligen Feuerwehren bestehen Alarmleitungen, die in die Wohnungen der Mitglieder führen und durch Inductoren vom Wachlocale, von den Functionären der Feuerwehr oder von Sicherheitswachleuten oder Privatpersonen mittels der früher erwähnten öffentlichen Apparate in Function gesetzt werden können. Alarmleitungen, welche von dem Telegraphenzimmer einer freiwilligen Feuerwehr in Function zu setzen sind, werden in mehrere Theillinien aufgelöst, um bei eintretenden Störungen nicht die ganze Signalanlage unbrauchbar zu machen.

Außer für die eben besprochenen drei Hauptsysteme benötigt die Feuerwehr die Elektrizität noch für einige Signalanlagen von geringerer Bedeutung. Es sind dies:

1. Die Controlanlage für die Thürmer zu St. Stefan.

2. Das Registrierwerk für die Bestimmung der Zeit des Einlangens von automatischen Feuermeldungen oder Alarmsignalen.

3. Die Signalanlagen für die Abgabe öffentlicher Mittagszeichen.

4. Die elektrische Entriegelung von Depotthoren bei Ausfahrten des Löhtrains der Centrale.

Die Entwicklung der elektrischen Signalanlagen in den Jahren 1855—1902 ist aus der graphischen Darstellung ersichtlich. Am 1. Jänner 1902 betrug die Gesamtlänge der Feuerwehrleitungen 812.925 m; die Zahl der Feuermeldestellen 755.

In welcher Weise von den für die Feuermeldung bestehenden Einrichtungen Gebrauch gemacht wird, zeigt die graphische Darstellung (Fig. 4). In dieser sind auch die Brände nach Zahl und Größe zur Anschauung gebracht, welche diese Meldungen betreffen. Aus dem vorliegenden Tableau ist auch ersichtlich, wie die Leitungen der Feuerwehr für die Correspondenz der städtischen Aemter und Anstalten benützt werden.

Bezüglich der Erhaltung und Ausführung der Signalanlagen ist zu bemerken, dass diese durch fallweise hiezu bestellte Unternehmer erfolgte, und dass demnach die Apparate der Feuerwehr bis zum Jahre 1886 eine Sammlung der verschiedensten Apparattypen aufwies und jede Station andere Schaltungen und andere Einrichtungen hatte. Seither sind alle Apparate egalisiert und alle Stationen derart gleich eingerichtet worden, dass der Dienst der oft wechselnden Telegraphisten anstandslos versehen werden kann.

Seit dem Jahre 1886 besteht für die Instandhaltung bestehender und Ausführung neuer Signalanlagen ein ständiges Personal von drei Obertelegraphisten und sechs Feuerwehrmännern, denen nach Bedarf Tagelöhner beigegeben werden. Ihre Thätigkeit geht einerseits aus dem Tableau der seit 1886 hergestellten Leitungen und Stationen, andererseits aus dem Tableau hervor, welches über die in den Signalanlagen vorkommenden Störungen Aufschluss gibt.

Bezüglich des für die Leitungen verwendeten Materials sei bemerkt, dass für die wichtigsten Verbindungen fünfzählige Bleikabel, für minder wichtige Leitungen 1.5 mm starker Weiller'scher Siliciumdraht verwendet wird.

Für die Kabel wird ein Isolationswiderstand von 2000 Megohm per Kilometer bei 15° C. verlangt, und darf der Kupferwiderstand der Ader bei 15° C. 12.7 Ohm nicht überschreiten.

Die Sicherung der oberirdischen Leitungen der Feuerwehr gegen Starkstrom erfolgt durch eine Isolierung, welche trocken erst bei 4000 Volt Spannung und nach 15stündigem Wasserbade bei 1000 Volt nach 1 Minute durchgeschlagen wird.

Die eben besprochenen elektrischen Einrichtungen der Wiener Berufsfeuerwehr wurden seitens der Gemeinde Wien mit einem beträchtlichen Kostenaufwande hergestellt; es wäre zu wünschen, dass die genaue Kenntnis dieser Einrichtungen bei der Bevölkerung Wiens immer weitere Verbreitung findet und von diesen Einrichtungen bei Eintritt eines Brandes oder Unfalles auch der richtige Gebrauch gemacht wird.

## Vereins-Angelegenheiten.

Z. 753 v. 1902.

### PROTOKOLL

#### der 24. (Geschäfts-) Versammlung der Session 1901/1902.

Samstag den 3. Mai 1902.

Vorsitzender: Vereins-Vorsteher k. k. General-Inspector Gerstel.  
Schriftführer: Der Vereins-Secretär.

Anwesend: 160 Vereinsmitglieder. (Beilage A.)

1. Der Vorsitzende eröffnet nach 7 Uhr abends die Sitzung und erklärt deren Beschlussfähigkeit als Geschäftsversammlung.

2. Das Protokoll der Geschäfts-Versammlung vom 26. April l. J. wird genehmigt und gefertigt seitens der Versammlung von den Herren Ober-Baurath Berger und Ingenieur J. Deutsch.

3. Die Veränderungen im Stande der Mitglieder werden zur Kenntnis genommen. (Beilage B.)

4. Der Vorsitzende gibt die Leitung der Section absolvirter Techniker des Mährischen Gewerbe-Vereines in Brünn für die Jahre 1902 und 1903 bekannt: Landes-Baudirector Hugo Kranz, Obmann; Stadt-Baurath Wenzel Pflaum, Obmann-Stellvertreter; Vereins-Secretär Otto Knirr, Schriftführer.

5. Herr Baurath Josef Pärzel beantragt namens des Verwaltungsrathes eine vom Ausschusse für die bauliche Entwicklung Wiens verfasste Eingabe an den Landtag, den Landesausschuss und die Statthalterei von Nieder-Oesterreich, an das Ministerium des Innern und den Gemeinderath von Wien zu richten (Beilage C). Der Antrag wird ohne Debatte angenommen. Der Vorsitzende dankt unter lebhafter Zustimmung der Versammlung dem Ausschusse und dem Herrn Berichterstatter für die mühevollen Arbeit.

6. Herr Professor Josef Röttinger erstattet den Bericht des Ausschusses für die Neuauftellung von Grundsätzen für Preisbewerbungen. Auf Antrag des Herrn Baurath Hugo Koestler beschließt die Versammlung die En-bloc-Annahme der Vorlage. (Beilage dieser Nummer).

Der Vorsitzende: „Dem gesammten Ausschusse aber insbesondere dem Herrn Professor Röttinger als Berichterstatter spreche ich in unser aller Namen den herzlichsten Dank aus für die mehrjährige rastlose Arbeit, welcher wir die vorliegenden Grundsätze zu danken haben. Möge diese neueste Schöpfung des Vereines auf dem weiten Felde der Wettbewerbe gute Früchte tragen.“ (Lebhafter allgemeiner Beifall und Zustimmung.)

7. Ober-Baurath Berger: „Geehrte Vereinscollegen! Herr Baurath Schultz v. Straznicki hat mit 30 Genossen den folgenden Antrag eingebracht: „Dem Beispiele Deutschlands und Ungarns folgend, stellen die Gefertigten den Antrag, jene Mitglieder, welche vor länger als 50 Jahren dem Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereine beigetreten sind, zu Ehren-Mitgliedern zu ernennen.“ Es wird weiter der Antrag gestellt, die Satzungen des Vereines dahin zu ändern, dass wohl Ehren-Mitglieder ernannt, dieselben jedoch von ihren Zahlungsverpflichtungen nicht entbunden werden.

Der Verwaltungsrath hat den Antrag in eingehende Erwägung gezogen und konnte sich der wohlmeinenden Absicht, welche in dem Antrage zutage tritt, nicht verschließen; aber mit Rücksicht auf die Traditionen des Vereines, welche nur Mitglieder einer Gattung kennen, konnte sich derselbe nicht entschließen, die Annahme dieses Antrages zu empfehlen. Wir haben allerdings in § 3 der Satzungen correspondierende Mitglieder vorgesehen; dies bezieht sich aber nur auf solche Personen, welche Hervorragendes auf unserem Gebiete geleistet haben



und im Auslande wohnen. Dass es sich hierbei nur um Ausnahmefälle handelt und nur wenig Gebrauch davon gemacht wird, geht schon daraus hervor, dass bei einem Stande von 2½ Tausend Mitgliedern nur zehn correspondierende vorhanden sind. Ihr Verwaltungsrath erkennt das Wohlmeinende des Antrages gerne an und würde, wenn in anderer Form der langjährigen Mitgliedschaft Anerkennung zu zollen beantragt würde, diesem Antrage nicht entgegentreten, aber in unserem Vereine, wo wir alle Mitglieder desselben Ranges sind, wo selbst unser Vorsteher auch nur der Erste unter Gleichen ist, möchte ich einen derartigen Titel, der zu Irrthümern Anlass geben könnte, nicht empfehlen und befürworte ich daher den Antrag abzulehnen.“

Herr Baurath Schulz v. Straznicki begründet seinen Antrag mit Hinweis auf andere Körperschaften und ersucht den Verwaltungsrath, wenn der Titel „Ehrenmitglied“ missverstanden werden könnte, auf eine andere Art der Ehrung und Anerkennung langjähriger Mitglieder bedacht zu sein.

Der in Berathung stehende Antrag wird sohin mit allen gegen eine Stimme abgelehnt.

Der Vorsitzende dankt dem Herrn Ober-Baurath Berger für die Berichterstattung, schließt, da niemand weiters das Wort wünscht, die Geschäftsversammlung und ladet Herrn Professor Ludwig Czischek ein, den angekündigten Vortrag zu halten: „Ein neues Sparschleusensystem“.

Nach Schluss des von der Versammlung beifälligst aufgenommenen Vortrages, welcher vollinhaltlich in der „Zeitschrift“ erscheinen wird, machte Herr Ober-Baurath Taussig eine kurze Bemerkung über die zur Bewegung des „Verdrängers“ erforderliche motorische Kraft, worauf der Vortragende erwidert, und über die Kammersechse gegenüber dem Schiffshebewerke im Allgemeinen.

Der Vorsitzende beglückwünscht den Vortragenden zu seiner Construction, dankt demselben herzlichst für die fesselnden Ausführungen und schließt die Sitzung und zugleich die diesjährige Vortrags-Session mit dem Wunsche, dass sich recht viele Vereinscollegen auf der Reise nach Berlin, alle aber nach einem angenehmen Sommer im Herbst zu neuer Arbeit gestärkt zusammenfinden.

Schluss der Sitzung ¾9 Uhr abends.

Der Schriftführer: C. v. Popp.

Beilage B.

### Veränderungen im Stande der Mitglieder

in der Zeit vom 27. April bis 3. Mai 1902.

#### I. Gestorben ist Herr

Deutsch Michael, Inspector, Vorstand der Abtheilung für den Werkstätten- und Zugförderungsdienst der k. k. österr. Staatsbahnen in Linz a. d. D.

#### II. Aufgenommen wurden die Herren:

Patzelt Franz, Maschinen-Commissär der k. k. österr. Staatsbahnen, Vorstand-Stellvertreter der Heizhausleitung in Ebensee;  
Soulek Emil, Bau-Adjunct der k. k. österr. Staatsbahnen in Böckstein;  
Ungethüm Hans, Ingenieur in Wien;  
Wunderlich Gustav, Ober-Ingenieur und Montan-Referent der priv. österr.-ungar. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft in Wien.

Z. 1870 v. 1901.

Beilage C.

### Eingabe wegen Erlassung einer Novelle zur Bauordnung für das Erzherzogthum Oesterreich unter der Enns und für Wien.

1. Landtag des Erzherzogthums Oesterreich unter der Enns!
2. Landes-Ausschuss des Erzherzogthums Oesterreich unter der Enns!
3. K. k. Statthaltereie des Erzherzogthums Oesterreich unter der Enns!
4. K. k. Ministerium des Innern!
5. Gemeinderath der k. k. Reichshaupt- und Residenzstadt Wien!

Die Verbaueung der Gemeindegebiete von Niederösterreich in der Nähe und im Anschlusse von Wien nimmt einen raschen Fortschritt, sodass die verbauten Gebiete sich schon vielfach berühren. Auch in weiterer Entfernung von Wien nehmen einzelne Ortschaften einen raschen Aufschwung und hat bei mancher derselben die Verbaueung sich der Gemeindegrenze bereits sehr genähert oder dieselbe sogar schon erreicht.

Die bestehenden Bauordnungen von Wien und Niederösterreich, welche nicht übereinstimmen, enthalten keinerlei Vorschriften, wodurch der Anschluss benachbarter Gemeinden geregelt würde.

Während die Wiener Bauordnung die Gemeinde Wien berechtigt, eine Eintheilung ihres Gebietes nach der Benützungsweise vorzunehmen und in Ausführung der §§ 71, 82 und 83 mit Gemeinderathsbeschluss vom 24. März 1893, Kundmachung vom 9. April 1893, Z. 333.027 v. 1891, die Verbaueungszonen bereits bestimmt wurden, besteht für die übrigen Gemeinden keine Berechtigung für eine derartige Gebietseintheilung, geschweige denn eine Verpflichtung.

Da von dem Wiener Gemeindegebiete sowohl das Villenviertel wie auch die Zone, welche vorzugsweise für Industriegebäude bestimmt ist, an der Gemeindegrenze liegen, kann es vorkommen, dass eine oder die andere Zone durch eine davon verschiedenartige Benützung des angrenzenden Nachbargebietes in ihrer Entwicklung beeinträchtigt wird. So kann z. B. ein Villenviertel durch eine Industrieanlage mit belästigendem Betriebe oder die Ausnützung einer Industriezone durch ein Wohnviertel der Nachbargemeinde gehindert werden.

Ein anderer Gegensatz besteht auch darin, dass in dem sogenannten Wiener Wohnungs- oder Villenviertel mit geschlossener oder freistehender Verbaueung nur eine zweistöckige Verbaueung zulässig ist, ja in demselben sogar eine einstöckige Verbaueung vorgeschrieben werden kann, während die Bauordnung für Niederösterreich eine derartige Beschränkung nicht kennt, sondern allgemein die dreistöckige Verbaueung gestattet.

Wenn in dieser Richtung nicht gesetzlich vorgebeugt wird, so werden an den heutigen Gemeindegrenzen von Wien mit der Zeit ähnliche unhaltbare Verhältnisse entstehen, wie solche früher vor den ehemaligen Linienwällen bestanden, ja es wird in den Außengemeinden eine dichtere und höhere Verbaueung stattfinden als im Gebiete von Wien.

Derartige Gegensätze treten aber nicht nur in Wien und dessen unmittelbarer Umgebung, sondern auch anderwärts ein, wenn eine Gemeinde der Sitz einer lebhaften Industrie und die Nachbargemeinde vorzugsweise ein Sommeraufenthaltort oder ein Badeort ist.

Es sei hier nur an die an der Südbahn gelegenen Sommerfrischen von Liesing bis zum Semmering hingewiesen und auf die großen Nachtheile, die einerseits den Villenbesitzern durch Errichtung einer Fabrik in unmittelbarer Umgebung derselben entstehen können, während andererseits es auch für die Industrie nachtheilig ist, wenn derselben Hindernisse in den Weg gelegt werden, die bei vorheriger Bestimmung eigener Industriegebiete vermieden werden.

Aus dem Angeführten dürfte die Nothwendigkeit, die Gemeinden zur Bestimmung von Verbaueungszonen zu berechtigen und in besonderen Fällen auch zu verpflichten, hinreichend klargelegt sein.

Eine Abhilfe wäre, nachdem die Schaffung neuer Bauordnungen, nach den bisher aufgetretenen Schwierigkeiten zu urtheilen, in nächster Zeit nicht zu erwarten ist, im Wege einer Novelle zu den bestehenden Bauordnungen zu veranlassen, wodurch die Lücken in der Gesetzgebung beseitigt würden.

Weiters wäre für die Ortsverbaueungsweise der Gemeinden Niederösterreichs mit Ausschluss von Wien zur Unterstützung der politischen Behörden bei der k. k. niederösterreichischen Statthaltereie eine eigene technische Abtheilung zu errichten, welche sich ausschließlich mit diesem Gegenstande zu beschäftigen hätte. Diesem Bureau wären die Ortsregulierungspläne und Parcellierungsprojecte sämtlicher Gemeinden mit Ausschluss von Wien zur Begutachtung und Ueberprüfung zuzumitteln. Die politischen Behörden erster Instanz wären zu beauftragen, dieses Bureau zu allen Verhandlungen, welche die Aufstellung von Verbaueungszonen, Baulinien und Niveauplänen für das Straßennetz betreffen, beizuziehen und sich an die gutachtlichen Aeußerungen desselben zu halten.

Der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein, der sich mit dieser Frage wiederholt beschäftigt und bereits in den Schlussätzen

seiner im Juni 1894, Seiner Excellenz dem Herrn Statthalter von Niederösterreich überreichten Denkschrift, betreffend die Ausgestaltung der Verkehrsanlagen Wiens und seiner Umgebung, darauf hingewiesen hat, stellt daher auf Grund der von seinem Ausschusse für die bauliche Entwicklung Wiens durchgeführten Studien die folgenden Anträge:

## I.

Es wäre die Bauordnung für das Erzherzogthum Oesterreich unter der Enns mit Ausschluss von Wien durch eine Gesetzesnovelle folgenden Inhaltes zu ergänzen:

## 1. Berechtigung zur Bestimmung von Bauzonen.

Die Gemeinden sind berechtigt, für einzelne abzugrenzende Gebietstheile die Art der Verbauung mit Wohnhäusern in der Weise zu bestimmen, dass dieselben mit oder ohne Vorgärten, in geschlossenen Fronten, in Gruppen oder einzeln stehend errichtet werden sollen, sowie auch hiebei die Breite der Vorgärten, den zwischen den einzelnen Gebäuden mindestens zu belassenden Zwischenraum, die geringste und größte Höhe und die Geschoszahl der Häuser festzusetzen. Die Gemeinden sind auch berechtigt, einzelne genau abzugrenzende Gebietstheile vorzugsweise für die Anlage von Industriebauten zu bestimmen.

## 2. Verpflichtungen zur Bestimmung von Bauzonen.

Zu dem im Punkte 1 angeführten Vorgange sind die Gemeinden verpflichtet, wenn eine Nachbargemeinde, beziehungsweise die Gemeinde Wien, von dem vorstehenden Rechte Gebrauch gemacht hat, jedoch nur betreffend jene Gebietstheile, welche an diese Nachbargemeinde angrenzen. Diese Bestimmung gilt auch in dem Falle, wenn die Gemeinde Wien als Nachbargemeinde in Betracht kommt.

## 3. Feststellung der Bauzonen, Straßenzüge, Baulinien und Niveaus an der Gemeindegrenze.

Die Feststellung der Bauzonen, Straßenzüge, Baulinien und Niveaus an der Gemeindegrenze muss in der Weise erfolgen, dass eine Beeinträchtigung in der Benützungsart des Gebietes der Nachbargemeinde ausgeschlossen ist und ein zweckmäßiger Anschluss der Verkehrswege derselben möglich wird. Es sind deshalb die Straßenzüge derart anzulegen, dass eine Verlängerung derselben auch auf dem Gebiete der Nachbargemeinde erfolgen kann, und sind sogenannte Sackgassen, welche an der Gemeindegrenze endigen, unzulässig. Bestehende Verkehrswege sind in der Regel auszugestalten. Eine Auflassung eines Verkehrsweges darf nur dann stattfinden, wenn gleichzeitig ein besserer Ersatz geschaffen wird. Auch diese Bestimmung gilt auch in dem Falle, wenn die Gemeinde Wien als Nachbargemeinde in Betracht kommt.

## 4. Verfahren bei Feststellung des Regulierungsplanes von ganzen Gemeinden oder Gemeindegebiets-theilen, welche an der Grenze liegen.

Die Gemeinde, welche einen Regulierungsplan für ihr ganzes Gebiet oder einen Theil ihres Gebietes, welches sich bis an die Gemeindegrenze erstreckt, festzustellen beabsichtigt, hat das bezügliche Project im Maßstabe des Katasters der Gemeinde, oder wenn dieselbe aus mehreren Katastralgemeinden besteht, zum mindesten im kleinsten Maßstabe des Katasters durch hiezu befugte Personen, beziehungsweise befugte Organe, anfertigen zu lassen.

Der Regulierungsplan ist sammt Erläuterungsbericht von Gemeinden mit eigenem Gemeindestatute beim Gemeindeamte durch mindestens 14 Tage zur öffentlichen Einsicht aufzulegen, und sind hievon die anrainenden Gemeinden besonders zu verständigen. In der bezüglichen Verlautbarung ist auch der Zeitpunkt anzugeben, zu welchem von dem Gemeindeamte die commissionelle Verhandlung über dieses Project vorgenommen wird.

Gemeinden, welche kein eigenes Gemeindestatut besitzen, haben den Regulierungsplan sammt Erläuterungsbericht der k. k. politischen Behörde erster Instanz zur Ertheilung ihrer Zustimmung vorzulegen. Vor Ertheilung dieser Zustimmung hat diese Behörde den Regulierungsplan sammt Erläuterungsbericht durch mindestens 14 Tage im Amte zur öffentlichen Einsicht aufzulegen und hievon die anrainenden Gemeinden besonders zu verständigen. In der bezüglichen Verlautbarung ist auch der Zeitpunkt anzugeben, zu welchem von dieser Behörde die commissionelle Verhandlung über dieses Project vorgenommen wird.

Zwischen der Auflegung des Regulierungsprojectes und der commissionellen Verhandlung über dasselbe ist zum mindesten eine Frist von 30 Tagen einzuschalten. Wird bei der commissionellen Verhandlung eine Einsprache nicht erhoben, so ist die Gemeindevertretung, beziehungsweise die politische Behörde erster Instanz, berechtigt das aufgelegte Project zu genehmigen. Dieses Recht besteht für dieselben auch dann, wenn Einwendungen erhoben worden sind und ein Vergleichsversuch kein Resultat ergeben hat; jedoch sind von der Genehmigung des Regulierungsprojectes sämtliche anrainende Gemeinden und Interessenten, welche eine Einwendung erhoben haben, zur Ermöglichung eines Recurses an die Bau-Oberbehörde zu verständigen. Insoweit die Bau-Oberbehörde nicht entschieden hat, darf von der Genehmigung des Projectes kein Gebrauch gemacht werden, so dass der Entscheidung in keiner Weise vorgegriffen werden kann. Wird in offener Frist ein Recurs nicht erhoben, so ist die Genehmigung in Rechtskraft erwachsen und auch für die anrainenden Gemeinden bindend. Derselbe Vorgang ist bei Abänderung des Regulierungsplanes zu beobachten.

## II.

Es wäre die Bauordnung für Wien durch eine Gesetzesnovelle zu ergänzen, in welcher die Punkte 2, 3 und 4 des Antrages I sinngemäß aufzunehmen sind.

## III.

Es wäre bei der k. k. n.-ö. Statthalterei ein eigenes technisches Fachbureau zur Ueberprüfung und Begutachtung der Ortsregulierungspläne zu errichten. Die politischen Behörden erster Instanz wären zu beauftragen, dieses Bureau zu allen Verhandlungen, welche die Aufstellung von Verbauungszonen, Baulinien- und Niveauplänen für das Straßennetz betreffen, beizuziehen und sich an die gutachtlichen Äußerungen desselben zu halten.

## DISCUSSION

## über den Bericht des Baumaterialien-Ausschusses.

In Nr. 16 der „Zeitschrift“ im Anschlusse an die Debatte über den Bericht des Baumaterialien-Ausschusses ist eine Zuschrift des Herrn Baurath A. Hanisch veröffentlicht, die sagt, dass ich, „der ich jetzt, ob der Zahl von 100 kg/cm<sup>2</sup> bei Stein gegen den Ausschuss den Vorwurf der Erstattung falscher Vorschläge erhebe, früher, als ich noch dem Ausschusse angehörte, selbst sogar 120 kg/cm<sup>2</sup> concedierte“; demgegenüber muss ich schon richtigstellen, dass ich nie meine Zustimmung in irgend einer Form zu einer ähnlichen Zahl wie 100 kg/cm<sup>2</sup> ausgesprochen, sondern stets darauf hingewiesen habe, dass derartige Ziffern in der Praxis beispieillos dastehen. Zum Beweise dafür kann mein gedrucktes Separat-Votum von 1898 dienen, das ich als Ausschussmitglied abgegeben habe und das sich gewiss noch im Besitze des Vereines vorfindet. Ich habe dem Mittelwerte von 60 kg/cm<sup>2</sup>, der dort für eine Reihe von Steinbruchnamen bestimmt ist, als höchst zulässige Ziffer der allgemeinen Praxis die Zahl 45 kg/cm<sup>2</sup> gegenübergestellt und diese nur für Steine mit einer nachweisbaren Mindestfestigkeit von 900 kg/cm<sup>2</sup>. Bei aller Achtung, die ich vor der Meinung jedes Collegen, ganz besonders aber vor der des Herrn Baurath Hanisch habe, der ja auf diesem Gebiete mit Fug und Recht als Autorität gilt, halte ich mich jedoch keineswegs verpflichtet, mit allen seinen Anschauungen einverstanden zu sein, insbesondere aber, wenn ich mich mit der Begründung derselben nicht einverstanden erklären kann. Deshalb fühle ich mich berechtigt, nochmals unter Hinweis auf den Text meiner Rede hervorzuheben, dass es nur das vom Ausschusse angegebene Gesetz war, das mit zunehmender Pfeilerhöhe durch die Zahlenfolge 100—60—50—25 dargestellt erscheint, welches ich als auf dem „G'fühl“ beruhend bezeichnete, weil es eben keine experimentelle oder sonstige geartete Begründung hat. Das ist meiner Meinung nach eine Thatsache, die gesagt werden muss, damit die Außenwelt nicht dahinter irgend welches wissenschaftliches Material vermuthet. Da es eine nicht wegzuleugnende Thatsache ist, so kann es auch kein Spott sein oder gar, wie die Zuschrift des Herrn Baurath es erscheinen lässt, sich auf die einzelnen Zahlwerte beziehen.

Wien, 19. April 1902.

Fritz v. Emperger.



Auf die Entgegnung des Herrn Ingenieur v. Emperger habe ich, das von mir in der Nr. 16 der „Zeitschrift“ angeführte voll aufrecht erhaltend, nur zu bemerken, dass diese Mittheilung über ausdrücklichen Wunsch aller in der Schlussitzung des Baumaterialien-Ausschusses anwesenden Mitglieder erfolgte. Es thut mir leid, um meine Angaben nicht als unwahr erscheinen zu lassen, nun genöthigt zu sein, darauf hinzuweisen, dass ein seinerzeit von Herrn Ingenieur

v. Emperger eingelangtes Schreiben, welches beweist, dass derselbe früher thatsächlich eine zulässige Inanspruchnahme der Granite etc. (Gruppe I) in Würfel-form von selbst 120 kg/cm<sup>2</sup> concedierte, bei dem Gefertigten zur Einsichtnahme bereit liegt.

Wien, 4. Mai 1902.

A. Hanisch.

## Vermischtes.

### Personal-Nachrichten.

Der Handelsminister hat den Commercialrath, Herrn Hugo Zipperling, Director der Simmeringer Maschinen- und Waggonbaufabriks-Actien-Gesellschaft, zum Mitgliede der Normal-Aichungs-Commission auf die Dauer von fünf Jahren berufen und im Personalstande des Patentamtes den Commissär, Herrn Gustav Pfoh, zum Ober-Commissär ernannt.

Der Eisenbahnminister hat die Herren Ober-Ingenieure Josef Bartak und Wolfgang Freih. v. Ferstel zu Bauräthen im Eisenbahnministerium ernannt.

Herr Alfred Pitsch, Oberlieutenant im Pionierbataillon Nr. 8, wurde zum Hauptmann ernannt und zum Infanterieregiment Nr. 30 versetzt.

Der Wiener Gemeinderath hat dem pensionierten Bauamts-Vicedirector, Herrn Josef Schiebek, in Anerkennung seiner langjährigen verdienstvollen Thätigkeit die große goldene Salvator-Medaille verliehen.

### Preisauusschreiben.

Zur Erlangung von geeigneten Façadenentwürfen für Neu- und Umbauten in Danzig schreibt der Verein zur Erhaltung und Pflege der Bau- und Kunstdenkmäler in Danzig unter allen in Deutschland ansässigen Architekten einen Wettbewerb aus. Die Entwürfe müssen bis 1. September l. J., mittags 12 Uhr, an den Castellan des Stadtmuseums gegen Erlag von M 1, welcher nach Einsendung eines Entwurfes rückvergütet wird, von dem Baubureau im Rathhause zu beziehen. Zur Vertheilung gelangen drei 1. Preise zu je M 1200, drei 2. Preise zu je M 800, drei 3. Preise zu je M 500 und drei 4. Preise zu je M 300.

Behufs Erlangung von Entwürfen für eine Doppel-Volksschule für Knaben und Mädchen und für eine Turnhalle in Teschen schreibt der dortige Stadtvorstand unter den deutsch-österreichischen Architekten einen Wettbewerb aus. Für die besten Lösungen wurden festgesetzt: ein 1. Preis von K 1000, ein 2. Preis von K 600 und ein 3. Preis von K 400. Das Preisgericht besteht aus: 1. dem Bürgermeister Dr. Leonhard Demel oder einem von demselben bestellten Vertreter als Vorsitzenden, 2. Architekt A. Th. Prokop, erzherzogl. Baurath, 3. Franz Srb, k. k. Ober-Ingenieur, 4. Alois Geldner, Baumeister in Troppau, 5. Gemeindeausschuss Fritz Fulda, Baumeister, 6. Gemeindeausschuss Alois Jedek, 7. Gemeindeausschuss Ludwig Kametz, Baumeister, 8. den beiden städtischen Ober-Ingenieuren Markus Dalf und Leonhard Hulek. Die Entwürfe sind bis 15. Juli l. J. abends 6 Uhr, beim Gemeindevorstande in Teschen einzubringen, von dem auch die Plan-Unterlagen, das Programm und die Bedingungen gegen Erlag von K 2 bezogen werden können. Näheres im Anzeigenblatt.

### Offene Stellen.

84. Der Dienstposten für die Evidenzhaltung des Grundsteuerkatasters mit dem Standorte in Mistelbach und in Wien, III., eventuell die Stelle zweier Evidenzhaltungs-Geometer II. Classe in der XI. Rangklasse mit einem anderen Standorte in Niederösterreich, ferner zwei adjutierte Elevenposten für die Neuvermessungen gelangen zur Besetzung. Evidenzhaltungs-Ober-Geometer und Evidenzhaltungs-Geometer, welche die Versetzung in gleicher Eigenschaft auf den Standort in Mistelbach oder Wien, III., anstreben, sowie Bewerber um die zwei adjutierten Elevenposten haben ihre documentierten Gesuche unter Nachweisung der vorgeschriebenen Erfordernisse, insbesondere der technischen Vorbildung sowie der Sprachkenntnisse bis 13. Mai l. J. bei der k. k. Finanz-Landesdirection in Wien einzubringen.

85. Beim Municipium der Stadt Baja gelangt die mit einem Jahresgehälter von K 2600 und einem Reisepauschale von K 600 dotierte Ingenieurstelle zur Besetzung. Gesuche sind bis 22. Mai l. J. bei dem Obergespan Andre Schmausz in Szabadka einzureichen.

86. An der k. k. Staatsgewerbeschule in Reichenberg gelangt mit Beginn des Studienjahres 1902/1903 eine Lehrstelle für Physik und Mathematik zur Besetzung. Mit dieser Stelle in der IX. Rangklasse ist ein Anfangsgehalt von jährlich K 2800, die Aktivitätszulage von K 500, der Anspruch auf fünf Quinquennalzulagen von zweimal K 400 und dreimal K 600 sowie nach Erreichung der dritten Quinquennalzulage die Aussicht auf die Beförderung in die VIII. Rangklasse mit der entsprechenden Erhöhung der Bezüge verbunden. Bewerber um diese Stelle haben ihre an das k. k. Ministerium für Cultus und Unterricht stilisierten Gesuche, belegt mit dem curriculum vitae und allen zugehörigen Documenten, bis 31. Mai l. J. bei der Direction der k. k. Staatsgewerbeschule in Reichenberg einzubringen.

87. An der Fachschule für Elektrotechnik am k. k. Technologischen Gewerbemuseum in Wien kommt eine Assistentenstelle mit den systemmäßigen Bezügen von K 1680 ab 1. September l. J. zur Besetzung. Bewerber haben ihre mit einem curriculum vitae und entsprechenden Studienzeugnissen versehenen Gesuche bis 1. Juni l. J. an die Direction des Technologischen Gewerbemuseums (IX/2, Währingerstraße 59) einzureichen.

88. Die Fünfkirchner Bergwerks-Direction der I. k. k. priv. Donau-Dampfschiffahrts-Gesellschaft besetzt die Stelle eines Maschinen-Ingenieurs und eines Ingenieur-Adjuncten mit dem Jahresgehälter von K 3000, bezw. 1400. Bewerber müssen der deutschen Sprache mächtig sein und Erfahrung in der Elektrotechnik besitzen. Gesuche sind bis 15. Juni l. J. bei der genannten Direction in Fünfkirchen einzureichen.

### Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Die k. k. Bergdirection Brüx beabsichtigt zu kaufen: a) drei mit Elektromotoren gekuppelte Centrifugalpumpen zur Hebung von je 8 m<sup>3</sup> Wasser in der Minute auf 8 m Höhe. Zwei Centrifugalpumpen gelangen an gemeinschaftlicher Stelle in 1500 m Entfernung von der Drehstromanlage von 220 Volt und eine Centrifugalpumpe in 1000 m Entfernung von der Gleichstromanlage von 500 Volt zur Aufstellung; b) die für vorstehende Betriebe erforderlichen Leitungsmaterialien und Behelfe. Offerte sind bis 11. Mai l. J. bei der k. k. Bergdirection Brüx einzureichen, bei welcher die Projecte und Erläuterungen zur Einsichtnahme aufliegen.

2. Vergebung von Erd- und Baumeisterarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 9053.85 für den Umbau der Hauptunrathscanäle in der Wilhelminenstraße und Wichtelgasse im XVI. Bezirke. Offerte sind bis 12. Mai l. J., 10 Uhr vormittags, beim Magistrat Wien einzureichen. Vadium 5%.

3. Die Demolierungsarbeiten der Gumpendorfer Kaserne werden durch das Consortium für den Verkauf der Wiener Kasernen-Gründe (Wien, I. Kärntnerstraße 47, Mezzanin) im Offertwege vergeben. Anbote sind bis 12. Mai l. J., vormittags 11 Uhr, im genannten Bureau abzugeben. Pläne und Vorschriften können dortselbst eingesehen werden.

4. Für das Schwimmbad beim Theresienbad gelangen nachstehende Arbeiten und Lieferungen im Offertwege zur Vergebung: a) Erd-, Baumeister- und Betonierungsarbeiten im Betrage von K 13.575.50; b) Lieferung hydraulischer Bindemittel im Betrage von K 15.740; c) Zimmermannsarbeiten im Betrage von K 8060. Die Offertverhandlung findet am 13. Mai l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrat Wien (Abtheilung VIII, I., Wipplingerstraße 8) statt. Vadium 5%.

5. Das Gemeindeamt Felmér (Ungarn) vergibt im Offertwege den Bau eines neuen Amtshauses im veranschlagten Kostenbetrage von K 50.599. Offerte sind bis 15. Mai l. J. beim genannten Gemeindeamte einzubringen, woselbst die Offertunterlagen eingesehen werden können.

6. Vergebung des Baues eines Redoutengebäudes in Kézdivásárhely im veranschlagten Kostenbetrage von K 123.367.23. Die Offertverhandlung findet am 17. Mai l. J., vormittags 9 Uhr, beim dortigen Bürgermeisteramte statt, woselbst auch alle nöthigen Behelfe zur Einsicht aufliegen. Vadium 5%.



7. Anlässlich des Neubaues der in Km. 44–66 und 51–52 der Staatsstraße Lugos-Orsova in der Gemeinde Karánsebes befindlichen Brücken Nr. 1 und 7 gelangen die erforderlichen Brückenunterbau-, Straßenfundierungs- und Fahrbahn-Einrichtungsarbeiten, schließlich die Demolierung, wie auch die Uebnahme des dabei zu gewinnenden Materiales im Offertwege zur Vergebung. Die Offertverhandlung findet am 20. Mai l. J., mittags 12 Uhr, beim k. u. Handelsministerium statt. Die veranschlagten Kosten betragen K 76.391.40. Das zu erlegende Vadium beträgt K 4000. Die Offertbehelfe können beim Staatsbauamte Lugos eingesehen werden.

8. Wegen Herstellung der in drei Sectionen der Dunaföldvár-Mármaros-Szigeter II. Transversalstraße nöthigen, mit Steinunterbau und Eisenoberconstruction aufzuführenden Kunstobjecten werden im Offertwege vergeben. Anbote sind bis 20. Mai l. J., vormittags 11 Uhr, beim k. u. Staatsbauamte in Nagy-Károly eine Offertverhandlung statt. Die veranschlagten Gesamtkosten betragen K 161.486.71. Die Offertbehelfe erliegen beim genannten Staatsbauamte zur Einsicht auf. Vadium 5‰.

9. Die beim Baue eines Krankenpavillons beim Landes-Lehrer-Waisenhaus in Debreczén erforderlichen, insgesamt auf K 45.531.33 veranschlagten Bauarbeiten und Lieferungen werden im Offertwege vergeben. Anbote sind bis 20. Mai l. J., mittags 12 Uhr, beim Hilfsämter-Oberdirector des k. u. Ministeriums für Cultus und Unterricht in Budapest einzureichen. Die allgemeinen und speciellen Bedingungen, sowie die Pläne können bei den Architekten Sigmund Herczegh & Alex. Baumgarten in Budapest (VIII. Köztetető út 4) eingesehen werden. Vadium 5‰.

10. Für die Herstellung des Wasserwerkes der Stadtgemeinde Leitmeritz gelangen nachstehende Arbeiten im Offertwege zur Vergebung: a) Herstellung der Druckleitung, der Falleitung und des Stadtröhrennetzes im veranschlagten Kostenbetrage von K 468.943.40; b) Herstellung des Hochbehälters im Kostenbetrage von K 42.838.76 und c) Herstellung des Maschinen- und Kesselhauses samt Maschinistenwohnung im Kostenbetrage von K 27.310.31, im Gesamtbetrage von

K 539.092.47. Die für diese Arbeiten und Lieferungen verfassten allgemeinen und besonderen Bedingungen, Kostenveranschläge und zugehörigen Pläne liegen beim dortigen Stadtbauamte zur Einsicht auf. Offerte sind bis 24. Mai l. J. beim Bürgermeisteramte in Leitmeritz einzubringen. Vadium 10‰.

11. Anlässlich des Schulzubaues im XIV. Bezirke, Heinickegasse, Ecke Sechshäuserstraße, gelangen Installationsarbeiten für die elektrische Beleuchtungsanlage im Kostenbetrage von K 15.000 und die Lieferung der Gasöfen und Herstellung der Gasrohrleitung vom Gasmesser bis zu den Öfen im Kostenbetrage von K 7000 im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 21. Mai l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien einzureichen. Die Kostenanschläge und Bedingungen können im Stadtbauamte (Fachabtheilung VIII, Rathhaus) eingesehen werden. Vadium 5‰.

12. Die Stadtverwaltung von Astrachan (Russland) beabsichtigt die Anlage einer elektrischen Centrale, sowie die Einrichtung öffentlicher und privater Beleuchtung (zunächst 150 Bogenlampen und 6000 Glühlampen) im Wege des öffentlichen Wettbewerbes zu vergeben. Selbständige elektrotechnische Firmen mit eigenen Bauanstalten, Fabriken u. s. w. werden aufgefordert, bis 7. (20.) Juni l. J. generelle Entwürfe, Kostenanschläge, Nachweise der Betriebskosten und der Rentabilität einzureichen. Bei der Vergebung finden nur solche Firmen Berücksichtigung, die rechtzeitig diese Unterlagen eingereicht haben. Sie müssen sich verpflichten, den Betrieb ein bis zwei Jahre selbst zu übernehmen.

### Eingelangte Bücher.

8402. **Die Arbeitsweise der Wechselstrommaschinen.** Von F. Emde. 89. 94 S. m. 32 Abb. Berlin 1902, Springer. (M 2.40.)  
8403. **Ueber Erdöl im 19. Jahrhundert.** Von F. Muck. 89. 32 S. Wien 1902, Manz.

## Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 715 v. 1902.

### Circulare VII der Vereinsleitung 1902.

Der Reise-Ausschuss hat das Programm der Vereinsreise nach Berlin festgestellt (Nr. 17, S. 335); für die Fahrt nach Düsseldorf wird in ähnlicher Weise vom Vereine nur dann vorgesorgt werden, wenn sich mindestens 50 Theilnehmer dazu melden.

Die Kosten der Reise nach Berlin und zurück, einschließlich des viertägigen Aufenthaltes sind, wie im Circulare I angegeben, mit K 160 veranschlagt; bei Ausdehnung der Reise nach Düsseldorf (3 Tage Aufenthalt) und Rückfahrt über Köln würden die Gesamtkosten ungefähr K 400 betragen.

Die Herren Vereins-Collegen, welche an der Reise nach Berlin theilzunehmen wünschen, werden hiemit eingeladen, den Betrag von K 20 bis spätestens **Samstag den 10. Mai l. J.** der Vereinskassenzelle für die Reiscasse einzuzahlen und gleichzeitig anzugeben, ob sie die Reise nach Düsseldorf ausdehnen wollen. Bis zu diesem Tage werden auch noch weitere Anmeldungen entgegengenommen. Dabei wolle angegeben werden 1. ob der Theilnehmer eine Freikarte besitzt oder ob die Fahrkarte und welcher Wagen-Classe besorgt werden soll; 2. ob Damen und in welcher Zahl an der Reise theilnehmen; 3. die Wünsche wegen der Wohnung, etwa gemeinsames Zimmer mit einem anderen Theilnehmer; 4. ob der Theilnehmer nach dem Aufenthalte in Berlin, bezw. Düsseldorf noch weitere deutsche Städte besuchen will (Hamburg, Kiel, Stettin), da für diesen Fall Empfehlungsschreiben vom Vereine ausgestellt werden — vielleicht auch eine Fahrpreisbegünstigung erwirkt werden kann.

Die Fahrkarten werden vom Vereine besorgt und sind vom Reisetheilnehmer bei der Bestellung zu bezahlen. In Berlin wird im Continental-Hôtel (NW., nahe Bahnhof Friedrichstraße) und in den nächstliegenden Hôtels Wohnung genommen (Zimmer mit 1 Bett von M 4 an, Zimmer mit 2 Betten von M 6 an); Hotel und Mahlzeiten in Berlin zahlt jeder Reisetheilnehmer für sich. Der Betrag von K 20 ist für die Anschaffung des Führers, Trinkgelder, einzelne Fahrten in

Berlin u. s. w. bestimmt und in den mit K 160, bezw. K 400 veranschlagten Kosten inbegriffen.

Wien 19. April 1902. Der Obmann des Reise-Ausschusses:  
*Gerstel.*

### Fachgruppe der Bodencultur-Ingenieure.

*Freitag den 9. Mai 1902.*

„Die heutigen Beziehungen des Ingenieurwesens zur Bodencultur“; übersichtliche Einleitung von Herrn Sectionschef Dr. Wilhelm Exner, Einzelberichte von den Herren Professor Josef Rezek und Baurath Josef Riedel.

### Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

*Montag den 12. Mai 1902*

findet über Einladung des Directors der Kaltenleutgebener Cementfabriks-Actien-Gesellschaft, Herrn Ingenieur Theodor Pierus, eine Excursion zur Besichtigung der Achauer Cementfabrik mit folgendem Programme statt:

Abfahrt von Wien (Eisenbahn Wien—Aspang) 2 Uhr 30 Min. nachmittags.

Ankunft in Biedermannsdorf 3 Uhr 6 Min. nachmittags.

Besichtigung der Fabrik.

Abfahrt von Achau (Meidling—Pottendorfer Bahn) 8 Uhr 6 Min. abends.

Ankunft in Wien, Südbahnhof, 8 Uhr 42 Min. abends.

Sämmtliche Vereinscollegen sind zu dieser Excursion eingeladen.

Um über die Anzahl der Excursions-Theilnehmer orientiert zu sein, wird ersucht, die eventuelle Betheiligung dem Obmann der Fachgruppe, Ober-Baurath Ernst Lauda, Wien, I. Herrngasse 7 (Telephon 8935), umgehend, u. zw. möglichst bis Samstag den 11. Mai bekannt geben zu wollen.

Dieser Nummer liegt der „Bericht des Ausschusses für die Neuauftellung von Grundsätzen für Preisbewerbungen“ bei.

**INHALT:** Die technische Elektrolyse des Wassers. Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe für Chemie am 15. Jänner 1902 von Ober-Ingenieur Victor Engelhardt. — Die Organisation des Nachrichtendienstes der Wiener Feuerwehr. Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe für Elektrotechnik am 20. Jänner 1902 von Ober-Ingenieur W. Chitil. — Vereins-Angelegenheiten. Protokoll der 24. (Geschäfts-)Versammlung der Session 1901/1902. Discussion über den Bericht des Baumaterialien-Ausschusses. — Vermischtes. Eingelangte Bücher. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Constantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.



## Bericht des Ausschusses für die Neuaufstellung von Grundsätzen für Preisbewerbungen.

Erstattet in der Geschäfts-Versammlung am 3. Mai 1902 von Ingenieur **Josef Röttinger**, k. k. Professor.

Ueber Anregung des Architekten-Club der Genossenschaft der bildenden Künstler Wiens vom 27. März 1897 hat der Verwaltungsrath des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines in seiner Sitzung vom 30. April 1897 beschlossen, einen aus 11 Mitgliedern bestehenden Ausschuss zu berufen, welcher die „Vorschriften für Preisbewerbungen“ vom 27. April 1889 mit Rücksicht auf die geänderten Verhältnisse einer Neubearbeitung zu unterziehen hätte. In diesen Ausschuss wurden gewählt die Herren:

Bau-Director **Rudolf Bode**,  
Baurath **Ernst Gaertner**,  
Hofrath **F. R. v. Gruber**,  
Prof. **Bernhard Kirsch**,  
Arch. **Franz Freih. v. Krauss**,  
Dpl. Ing. **Ober-Baurath Ernst Lauda**,  
Dpl. Arch. **Prof. K. Mayreder**,  
Baurath **Franz Pfeuffer**,  
Ober-Bergrath **Franz Poech**,  
Baurath **Theodor Reuter** und  
Arch. **Anton Weber**.

Bei Constituierung des Ausschusses wurden Hofrath v. Gruber zum Obmanne, Baurath E. Gaertner zum Obmann-Stellvertreter, Arch. Freih. v. Krauss zum Schriftführer gewählt und der gefertigte Berichterstatter cooptiert. Nach Vorbesprechung des Gegenstandes wurde ein Unterausschuss, bestehend aus Freih. v. Krauss und dem Berichterstatter, eingesetzt und beauftragt einen Vorentwurf vorzubereiten. Gleichzeitig wurde beschlossen, an alle technischen Vereine Oesterreichs zu schreiben und um Einsendung eventuell von ihnen aufgestellter Preisbewerbungs-Vorschriften zu ersuchen.

Hierauf antworteten:

der technische Club in Salzburg,  
der Techniker-Verein in Troppau,  
die Ingenieurkammer in Niederösterreich,  
der Berg- und Hüttenmännische Verein in Mähr.-Ostrau,  
die Section Leoben des berg- und hüttenmännischen Vereines für Steiermark und Kärnten,  
die Società di ingegneri ed architetti in Triest und  
der Czech. Architekten- und Ingenieur-Verein in Prag,  
von welchen die beiden letzteren Normen einsandten.

Die Arbeiten des Unterausschusses wurden im Laufe des Winters und Frühjahres 1897/98 beendet und wurde sodann der Vorentwurf unter

Wien, im Mai 1902.

### Der Ausschuss für die Neuaufstellung von Grundsätzen für Preisbewerbungen.

*F. v. Gruber,*  
Obmann.

*J. Röttinger,*  
Berichterstatter.

*B. Kirsch.*

*Dpl. Ing. E. Lauda,*  
Obmann-Stellvertreter.

*F. Poech.*

*F. Freih. v. Krauss,*  
Schriftführer.

*A. Weber.*

### Einsetzung eines ständigen Ausschusses für Wettbewerbs-Angelegenheiten.

#### 1. Zweck des ständigen Ausschusses.

Mit der Einsetzung eines ständigen Ausschusses für Wettbewerbs-Angelegenheiten beabsichtigt der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein seine Aufmerksamkeit dem öffentlichen Wettbewerbswesen zuzuwenden um dieses zu fördern, durch

Vorsitz des Obmannes Hofrath v. Gruber in vielen Sitzungen durchberathen und wiederholt umgearbeitet.

Am 1. Februar 1901 trat der Ausschuss zu seiner dritten Sitzung zusammen. An Stelle des verstorbenen Baurathes E. Gaertner wurde Ober-Baurath **Ernst Lauda** zum Obmann-Stellvertreter gewählt, und Baurath **Ludwig Wächtler** an Stelle des ausgetretenen Bau-directors **Rudolf Bode** in den Ausschuss cooptiert. In sieben Sitzungen wurde der Entwurf der Grundsätze eingehend berathen.

Die Herren Dpl. Arch. **Prof. K. Mayreder** und Baurath **Franz Pfeuffer** erklärten wegen Ueberbürdung im Berufe ihren Austritt anmelden zu müssen. Der Ausschuss nahm diese Austritte bedauernd zur Kenntnis und beschloss, ohne sich zu ergänzen, die dem Ende nahen Arbeiten fortzusetzen. Infolge principieller Gegensätze zwischen den Anschauungen der Ausschussmehrheit und der Herren Bauräthe **Reuter** und **Wächtler**, erklärten diese in der 11. Sitzung ihren Austritt, so dass der Ausschuss nur mehr aus 7 Mitgliedern bestand.

In der 12. Sitzung wurde die erste Lesung des Entwurfes beendet. In der 13. Sitzung am 17. Mai 1901 wurde der Entwurf nach zweiter Lesung einstimmig angenommen und der Beschluss gefasst, denselben dem Architekten-Club der Künstler-Genossenschaft zur Meinungsabgabe zu übermitteln. Die Zustellung an diesen Club erfolgte am 21. Juni 1901. Bei Rückstellung des Entwurfes an den Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein (17. Jänner 1902) sprach sich der „Architekten-Club“ beifällig über denselben aus und beantragte einige kleine Aenderungen, welche der Ausschuss in seiner 14. Sitzung am 24. Jänner 1902 zur Durchführung brachte. Der Ausschuss beschloss den nunmehr fertiggestellten Entwurf der „Grundsätze für das Verfahren bei Wettbewerben im Gebiete der Architektur und des gesammten Ingenieur-Wesens“ gleichzeitig mit einem Vorschlage betreffend die Einsetzung eines ständigen Ausschusses für Wettbewerbs-Angelegenheiten dem Verwaltungsrathe zur Genehmigung vorzulegen.

Der dem Verwaltungsrathe vorgelegte Entwurf wurde an alle technischen Vereine Oesterreichs zur Kenntnisnahme und zur Abgabe ihrer Wohlmeinung gesendet. Die meisten der genannten Vereine erklärten sich mit den „Grundsätzen“ einverstanden; einige schlugen Aenderungen und Ergänzungen vor, die in den fünf Sitzungen, welche der Verwaltungsrath der Durchsicht und Ueberprüfung der Grundsätze widmete, nach Thunlichkeit berücksichtigt wurden.

rechtzeitiges Eingreifen allfällig vorkommende Misstände zu beheben und sohin die Gesundung des Wettbewerbswesens herbeizuführen.

#### 2. Aufgaben des ständigen Ausschusses.

Dem ständigen Ausschusse für Wettbewerbs-Angelegenheiten obliegen folgende Aufgaben:

A. Die Prüfung und Kritik der zur Ausschreibung gelangenden Wettbewerbe, die möglichst rasche Besprechung der Wettbewerbs-Ausschreibungen in der „Zeitschrift des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines“, um auf dieselben aufmerksam zu machen, sie zu empfehlen oder von der Betheiligung am Wettbewerb abzurathen.

B. Ueber Wunsch der Wettbewerb-Ausschreiber:

a) Die kostenlose Ertheilung von Rathschlägen über die jeweilig zu empfehlende Art des Wettbewerbes und über alle sonstigen denselben betreffenden Angelegenheiten.

b) Die Entsendung von geeigneten Experten zu dem oben gedachten Zwecke, welche vom Wettbewerb-Ausschreiber zu honorieren sind.

c) Die Zusammensetzung von Preisgerichten.

C. Die rechtzeitige Veröffentlichung von allen auf das Wettbewerbswesen bezughabenden Vorkommnissen und der dabei gesammelten Erfahrungen in der „Zeitschrift des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines“.

### 3. Wirkungskreis des ständigen Ausschusses.

Im allgemeinen hat der ständige Ausschuss für Preisbewerbungs-Angelegenheiten die von ihm gefassten Beschlüsse in Form von Anträgen an den Verwaltungsrath des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines zur geschäftsmäßigen Behandlung zu leiten.

Die Entsendung von Experten sowie die Zusammensetzung von

Preisgerichten unterliegt aber in allen Fällen der Genehmigung des Verwaltungsrathes.

Für das Verfahren bei Wettbewerben im Gebiete der Architektur und des gesammten Ingenieur-Bauwesens haben die vom Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereine in der Geschäfts-Versammlung vom 3. Mai 1902 aufgestellten Grundsätze Geltung zu finden.

Wenn es sich bei vorkommenden Wettbewerben um deren Besprechung handelt und bei diesen ganz im Sinne der erwähnten Grundsätze vorgegangen wird, bedarf es zu deren Veröffentlichung in der Vereins-Zeitschrift keiner Vorlage an den Vereinsvorstand oder Verwaltungsrath.

### 4. Zusammensetzung des ständigen Ausschusses.

In den ständigen Ausschuss für Preisbewerbungs-Angelegenheiten entsendet jede Fachgruppe des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines zwei Mitglieder. Weitere vier Mitglieder werden in der Vereins-Versammlung gewählt. Der Ausschuss wählt einen Obmann, einen Obmann-Stellvertreter und einen Schriftführer.

Die Wahl der Ausschussmitglieder erfolgt am Ende eines jeden Kalenderjahres in einer Geschäftsversammlung auf die Dauer von drei Jahren. Alljährlich scheidet ein Drittel der Mitglieder in der Reihenfolge ihrer Geschäftsdauer aus. Die ausscheidenden Mitglieder sind wieder wählbar. Bei allfälligen Ersatzwahlen tritt das neugewählte Mitglied in die noch übrige Geschäftsdauer des zu ersetzenden Mitgliedes.

## Grundsätze für das Verfahren bei Wettbewerben im Gebiete der Architektur und des gesammten Ingenieur-Wesens.

### Vorbemerkung.

Die Gründe, welche zur Ausschreibung von Wettbewerben im Gebiete der Architektur und des gesammten Ingenieur-Wesens führen, sind zweierlei Art. Einerseits wird der Wettbewerb-Ausschreiber bei Betheiligung einer größeren Anzahl tüchtiger Fachleute an dem Wettbewerb mit Sicherheit darauf rechnen können, die besten Grundlagen für die Wettbewerb-Aufgabe zu erlangen; andererseits wird durch den Wettbewerb auch jüngeren Kräften Gelegenheit gegeben, ihr Können zu bethätigen.

Die Vortheile, welche das öffentliche Wettbewerb-Verfahren für den Ausschreiber desselben wie für den Techniker bietet, können aber nur dann voll und ganz zur Geltung kommen, wenn das Wettbewerb-Verfahren in seiner Anlage und Durchführung so geartet ist, dass möglichst viele Fachleute in den Wettbewerb einzutreten sich veranlasst sehen.

Der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein hat daher zur Regelung des Wettbewerbswesens nachstehende „Grundsätze für das Verfahren bei Wettbewerben im Gebiete der Architektur und des gesammten Ingenieur-Wesens“ aufgestellt und empfiehlt allen Wettbewerb-Ausschreibern die Beachtung derselben.

Den Mitgliedern des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines wird empfohlen, an Wettbewerben, welche den nachstehenden Grundsätzen nicht entsprechen, weder als Preisrichter noch als Bewerber theilzunehmen.

Der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein, bzw. der ständige Ausschuss für Preisbewerbungs-Angelegenheiten ist jederzeit bereit, dem Wettbewerb-Ausschreiber mit fachmännischem Rathe an die Hand zu gehen, wobei er an die Einhaltung der nachfolgenden Grundsätze gebunden ist.

## Grundsätze für das Verfahren bei Wettbewerben im Gebiete der Architektur und des gesammten Ingenieur-Wesens.

### I. Zweck der Wettbewerbe.

Zweck jedes Wettbewerbes im Gebiete der Architektur und des gesammten Ingenieur-Wesens ist die Erlangung von Ideen, Skizzen oder Entwürfen. In keinem Falle sind zur Ausführung fertige Arbeiten zu verlangen.

### II. Arten der Wettbewerbe.

Die Wettbewerbe können allgemeine oder beschränkte sein. Bei beiden Arten ist zwischen Ideen-, Skizzen- und Entwurfs-Wettbewerben zu unterscheiden.

Bei bautechnischen Aufgaben grösseren Umfanges oder besonderer Eigenart empfiehlt es sich, dem Entwurfs-Wettbewerb einen Skizzen-Wettbewerb vorausgehen zu lassen.

### A. Allgemeine Wettbewerbe.

Die allgemeinen Wettbewerbe können zur Ausschreibung gelangen als:

1. Welt-Wettbewerbe: An Welt-Wettbewerben kann ausnahmslos jeder Fachmann theilnehmen. Dieselben eignen sich für Aufgaben von besonderem monumentalem Charakter auf dem Gebiete des Hochbaues oder bedeutende Lösungen des Ingenieur-Wesens.

2. Oesterreichische Wettbewerbe: An denselben können nur Angehörige der im Reichsrathe vertretenen Königreiche und Länder theilnehmen, welche in diesen ihren ständigen Wohnsitz haben.

3. Nationale Wettbewerbe: Diese sind nur für Angehörige einer bestimmten Nation offen. Bei deutschen Wettbewerben ist jeweilig anzugeben, ob sich die Ausschreibung auf Deutsch-Oesterreicher beschränkt oder auf deutsche Fachleute im allgemeinen, ohne Rücksicht auf ihre Staatsangehörigkeit und ihren Wohnsitz, bezieht.

4. Ortswettbewerbe: An solchen können sich nur die in einzelnen Ländern, Landestheilen oder Orten ständig wohnenden oder dort geborenen Fachleute betheiligen. Die jeweiligen Beschränkungen sind in der Ausschreibung anzuführen.

Der Ortswettbewerb eignet sich, falls ausreichende Kräfte in dem Ausschreibungsgebiete zu finden sind, besonders für Aufgaben, deren Lösung ohne genaue Kenntnis der örtlichen Verhältnisse schwierig ist.

### B. Beschränkte Wettbewerbe.

Beschränkte Wettbewerbe sind solche, zu welchen nur einzelne Fachleute eingeladen werden.

Beschränkte Wettbewerbe sind empfehlenswert, wenn es sich um Aufgaben handelt, welche besondere Fachkenntnisse und Erfahrung auf einem Specialgebiete erfordern, wenn bekannt ist, dass nur einzelne Fachleute über diese Fachkenntnisse und Erfahrung in ausreichendem Maße verfügen und wenn der Gegenstand des Wettbewerbes einen Verkehr zwischen dem Wettbewerb-Ausschreiber und dem an dem Wettbewerb theilnehmenden Fachmanne unbedingt nöthig macht.

Zu beschränkten Wettbewerben können allenfalls auch freiwillige Bewerber zugelassen werden, wenn für diese besondere Preise oder Honorare bestimmt sind und ihnen zugesichert wurde, dass für



die Wahl zur Ausführung zwischen ihnen und den eingeladenen Bewerbern kein Unterschied gemacht werden wird.

### III. Wahl des Preisgerichtes.

Der erste Schritt zur Einleitung eines Wettbewerbes hat darin zu bestehen, dass sich der Wettbewerb-Ausschreiber des Preisgerichtes versichert, um mit diesem das Programm zu verfassen und das ganze Verfahren durchzuführen.

### IV. Ausschreibung und Durchführung des Wettbewerbes.

Die Ausschreibung des Wettbewerbes muss folgende Hauptangaben enthalten:

- a) Die Personalien des Ausschreibers sowie den Gerichtsstand.
- b) Die Zusammensetzung des Preisgerichtes.
- c) Das Programm.
- d) Die Geschäftsordnung des Preisgerichtes.

#### a) Personalien des Ausschreibers.

Als Wettbewerb-Ausschreiber ist jene physische oder juristische Person zu betrachten, welche durch geeignete Verlautbarung, Bekanntgabe ihrer Wünsche, sowie der gegenseitigen Rechte und Pflichten Fachmänner zum Eintritte in den Wettbewerb einladet. Die Ausschreibung des Wettbewerbes muss Namen, Charakter und Wohnort des Ausschreibers und seines eventuellen Bevollmächtigten in unzweideutiger Weise enthalten und den Gerichtsstand ausdrücklich festsetzen.

Das Schiedsgericht des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines kann zur Austragung von Streitigkeiten nur dann angerufen werden, wenn in der Ausschreibung ausdrücklich auf die Betretung des ordentlichen Rechtsweges verzichtet und eine gleichlautende Erklärung von jedem Bewerber verlangt wird.

#### b) Zusammensetzung des Preisgerichtes.

Die Gesamtzahl der Preisrichter muss eine ungerade sein und ist der Bedeutung der Aufgabe entsprechend zu wählen. Das Preisgericht hat mindestens zu zwei Dritttheilen aus technischen Fachleuten jenes Specialgebietes zu bestehen, auf welches sich der Wettbewerb bezieht. Den übrigen Mitgliedern des Preisgerichtes muss vermöge ihres Berufes und ihrer Kenntnisse zum mindesten ein sachliches Urtheil über den Gegenstand des Wettbewerbes zustehen.

Bei Weltwettbewerben werden auch Fachmänner des Auslandes zum Preisrichteramte heranzuziehen sein.

Es wird empfohlen gleichzeitig mit der Bestellung der Hauptpreisrichter, Ersatzpreisrichter namhaft zu machen.

Den Haupt- und Ersatzpreisrichtern ist die Betheiligung an dem Wettbewerbe untersagt. Sie haben sich jeder wie immer gearteten Beeinflussung der Preisarbeiten zu enthalten und sind verpflichtet, die Anonymität der Bewerber zu wahren. Ebenso ist die Beeinflussung der Preisrichter durch die Preiswerber unzulässig.

Die Ersatzpreisrichter haben an den Arbeiten des Preisgerichtes theilzunehmen. Ein Stimmrecht steht ihnen jedoch nur dann zu, wenn sie einen Hauptpreisrichter zu vertreten haben.

Die Ergänzung oder Erweiterung des Preisgerichtes durch Zuwahl ist unstatthaft.

Der Ausschreiber ist verpflichtet, in Gemeinschaft mit dem von ihm gewählten Preisrichte das Programm und die Art des Wettbewerbes festzusetzen.

Sind seitens des Ausschreibers die Grundlagen für den Wettbewerb bereits erstellt worden, so haben sämtliche Mitglieder des Preisgerichtes dieselben zu prüfen und gutzuheissen. Sind sie dies zu thun nicht in der Lage, so haben sie auf die Mitwirkung im Preisgerichte zu verzichten.

Die Mitglieder des Preisgerichtes sind in der Ausschreibung zu nennen und angemessen zu honorieren.

#### c) Das Programm.

Für architektonische Arbeiten hat das Programm Aufschluss zu geben über:

1. Die Art des Wettbewerbes.
2. Den Ort und die Zeit der Einreichung der Wettbewerbsarbeiten,

3. Den Bauplatz.

4. Die Entwurfsgrundlagen.

5. Den Stil.

6. Die Zahl und Art der verlangten Pläne, Berechnungen und sonstigen Schriftstücke.

7. Die Baukosten.

8. Die Kennzeichnung der Entwürfe.

9. Die Eigenthumsverhältnisse an den Wettbewerbsarbeiten.

10. Die Höhe und Anzahl der Preise.

11. Den Ankauf nicht prämiierter Arbeiten.

12. Die Verpflichtung zur Vertheilung der Preise und zum Ankaufe nicht prämiierter Arbeiten.

13. Die Ausfolgung der Preise.

14. Die Wahl der zur Ausführung kommenden Arbeiten.

15. Die Ausstellung der Wettbewerbarbeiten.

16. Die Rücksendung der Arbeiten.

17. Das Preisgerichtsprotokoll und

18. die Haftung des Wettbewerb-Ausschreibers und die Kosten des Verfahrens.

Für die übrigen Fachrichtungen haben diese Bestimmungen sinngemäß Anwendung zu finden.

#### 1. Art des Wettbewerbes.

Die Art des Wettbewerbes und die für die Betheiligung an demselben gesetzten Grenzen sind im Programme vollständig klar anzugeben.

Soll zunächst ein Skizzen-(Ideen-)Wettbewerb und erst nach dem Ergebnisse desselben ein Entwurfs-Wettbewerb erfolgen, so ist genau zu bestimmen, unter welchen Bedingungen die Betheiligung an dem letzteren erfolgen kann, und welche Rechte den Bewerbern in beiden Wettbewerben zuerkannt werden.

Im Falle eines beschränkten Wettbewerbes sind die zur Theilnahme eingeladenen Fachleute, deren Bereitwilligkeit vorher einzuholen war, nach Namen, Charakter und Wohnort anzuführen.

#### 2. Ort und Zeit der Einreichung der Wettbewerbsarbeiten.

Der Ort, an welchem die Wettbewerb-Arbeiten einzureichen sind, ist genau anzugeben. Der Zeitpunkt der Einreichung wird mit Rücksicht auf Umfang und Wesen der gestellten Aufgabe festzusetzen sein.

Eine nachträgliche Aenderung des Einreichungstermines ist unstatthaft.

Bewerber, welche am Einreichungsorte wohnen, haben ihre Arbeiten am angegebenen Tage bis zu einer festzusetzenden Stunde einzuliefern.

Auswärtige Bewerber haben ihre Arbeiten in der gleichen Zeit der Post portofrei zu übergeben, und ist es wünschenswert die Einreichungsstelle rechtzeitig telegraphisch zu verständigen, so dass mit Ablauf der festgesetzten Zeit das vollständige Verzeichnis aller Wettbewerbs-Arbeiten vorliegt. Die auswärtigen Bewerber haben außerdem in einem eingeschriebenen Briefe den Aufgabeschein an die Einreichungsstelle einzusenden, deren Sache es ist, sämtliche angemeldete Arbeiten zu beziehen und für das Preisgericht bereit zu halten.

Verspätet eingelangte Wettbewerb-Arbeiten werden nur dann zur Wettbewerbung zugelassen, wenn die Verspätung nachweislich fremdem Verschulden zuzuschreiben ist.

#### 3. Bauplatz.

Die Lage und Grenzen des Bauplatzes sind festzusetzen. Ein entsprechend cotierter und orientierter Lageplan mit Angabe des Niveaus, der Bodenbeschaffenheit, der Grund- und Hochwasserverhältnisse hat über alle Besonderheiten Aufschluss zu geben, welche auf die Gestaltung des Entwurfes von Einfluss sein können.

#### 4. Entwurfsgrundlagen.

Die Zahl, Größe, Lage, wenn nöthig auch die Orientierungs- und Beleuchtungsweise, sowie der Zweck der geforderten Räume, deren Zusammenhang und Benützungsort, das zu verwendende Bau- und Constructionsmaterial, der Grad der verlangten Solidität oder Monumentalität, bezw. die Ausführungsart, die Grundlagen für die statischen Berechnungen, die geforderte Leistungsfähigkeit des zu er-

stellenden Objectes sowie alle Daten, welche auf Anlage und Betrieb des Objectes maßgebenden Einfluss nehmen, sind anzugeben.

Bezüglich der gemachten Angaben ist zwischen unbedingten Forderungen und Wünschen zu unterscheiden und es sind erstere ausdrücklich als solche zu bezeichnen.

#### 5. Stil.

Bei Werken der Architektur ist der allgemeine Charakter, welchen das Object zur Schau tragen soll, anzugeben. Wird ein bestimmter Stil gefordert oder ausgeschlossen, so ist dies im Programme ausdrücklich zu bemerken.

#### 6. Zahl und Art der Pläne, Berechnungen und sonstigen Schriftstücke.

Die Zahl der geforderten Zeichnungen und der Maßstab derselben sind festzusetzen; auch ist anzugeben, ob Baubeschreibung, Motivenbericht oder rechnerische Nachweise beizubringen sind oder nicht.

In jenen Fällen, in welchen der sachkundige Preisrichter aus Darstellungen in kleinem Maßstabe den zum Ausdruck gelangenden Baugedanken sicher beurtheilen kann, sind durch das Preisausschreiben nur Skizzen in einfacher Darstellung zu fordern.

Bezüglich der Darstellungsweise können besondere Bestimmungen getroffen werden.

Für Skizzen von Hochbauten empfiehlt sich bei Anlagen größeren Umfanges der Maßstab 1:400, bei kleineren Objecten der Maßstab 1:200, und ist der gewählte Maßstab für Grundrisse, Façaden, und Schnitte in gleicher Weise anzuwenden. Für Hochbauentwürfe ist in der Regel über den Maßstab 1:100 nicht hinauszugehen, doch kann, wenn nöthig, ein Façadendetail in einem größeren Maßstabe gefordert werden. Für die Construction der etwa verlangten Perspective ist der Standpunkt des Beschauers festzulegen, und soll der Ausschreiber womöglich eine von dem gewählten Standpunkte aus aufgenommene photographische Ansicht des Bauplatzes dem Programme beilegen.

In der Regel wird den Bewerbern freizustellen sein, selten angewendete oder ganz neue Constructionen in besonderen Blättern zu behandeln.

Bei Entwürfen aus dem Gebiete des Ingenieur-Wesens richtet sich die Zahl und der Maßstab der Zeichnungen oder der sonstigen Bewerbungsgrundlagen nach der Art der Aufgabe, und hat das Programm genaue Angaben diesbezüglich zu enthalten.

Das Preisgericht hat bei der Aufstellung des Programmes stets darauf zu achten, dass die den Bewerbern aufgebürdete Arbeitslast in allen Fällen auf das unbedingt nothwendige Mindestmaß beschränkt werde.

#### 7. Baukosten.

Bezüglich der Baukosten kann in der Ausschreibung entweder ein Betrag als unüberschreitbare Kostensumme des zu erstellenden Bauwerkes festgesetzt,

ein Betrag als annähernd einzuhaltende Kostensumme genannt oder

ausgesprochen werden, dass die Einhaltung einer Kostensumme nicht gefordert wird.

Im ersten Falle macht eine Ueberschreitung der Kostensumme die Arbeit wettbewerbsunfähig.

Im zweiten Falle darf eine höhere Kostensumme bei der Beurtheilung des Entwurfes nicht den alleinigen Grund für dessen Ablehnung abgeben.

Im dritten Falle hat das Preisgericht ausschließlich die künstlerische oder technische Würdigkeit der Preisarbeit zu beurtheilen und darf auf die Ausführungskosten keine Rücksicht nehmen.

Wenn Kostenausweise verlangt werden, sind darunter stets nur solche zu verstehen, die sich auf annähernde Berechnungen stützen.

Es ist Sache der dem Preisgerichte angehörenden Fachmänner, die Art der Aufstellung der Kostennachweise (Berechnungsweise) festzusetzen, und für die Berechnungseinheit Angaben zu machen. Hierbei ist, wenn möglich, anzugeben, was die Berechnungseinheit an ausgeführten und allgemein bekannten Objecten gleicher Art an Kosten beansprucht hat, damit den Bewerbern dieselbe Beurteilungsbasis zu Gebote stehe, von welcher die Preisrichter bei ihrer Aufstellung ausgegangen sind.

Gebotenen Falles sind auch die ortsüblichen Einheitspreise der wichtigsten Baustoffe und Tagelöhne anzugeben.

Arbeiten, bei welchen die Kostenberechnungen ersichtlich falsch oder so verfasst sind, dass eine Prüfung ohne Neuaufstellung unmöglich ist, werden von dem Wettbewerbe ausgeschlossen.

#### 8. Kennzeichnung der Arbeiten.

Bei allgemeinen Wettbewerben ist jeder Bestandtheil der Wettbewerb-Arbeit mit einem Kennworte zu versehen. Das Kennwort ist außerdem auf einem verschlossenen Briefumschlage anzubringen, der die Angaben über Name, Charakter und Wohnort des Bewerbers zu enthalten hat. Kennzeichen sind unzulässig.

Auf dem Umschlage kann auch eine Adresse für die Rücksendung angegeben werden, welche jedoch die Anonymität nicht verletzen darf.

Die Arbeit desjenigen Bewerbers, der es unternehmen sollte, einzelnen Preisrichtern oder dem Preisgerichte gegenüber direct oder indirect das Autorengeheimnis in irgend einer Weise vor oder während der Arbeit des Preisgerichtes zu brechen, wird vom Wettbewerbe ausgeschlossen.

Bei beschränkten Wettbewerben findet die Betheiligung unter vollem Namen statt, und hat jeder Arbeitsbestandtheil mit demselben versehen zu sein.

Auch bei allgemeinen Wettbewerben kann die Betheiligung unter vollem Namen verlangt werden.

#### 9. Eigenthumsverhältnisse an den Wettbewerb-Arbeiten.

Der Ausschreiber erwirbt durch die Preiszuerkennung oder den Ankauf von Entwürfen das Eigenthumsrecht an den Zeichnungen, Plänen und Arbeitsstücken als Sachen, nicht aber an dem geistigen Inhalte derselben. Es ist dem Ausschreiber nicht gestattet, Gedanken aus mehreren der eingelangten Arbeiten bei Feststellung des Ausführungsentwurfes zu verbinden, ohne vorher die Genehmigung des betreffenden Bewerbers eingeholt zu haben. Dem Bewerber bleibt das Eigenthum an dem geistigen Inhalte seiner Arbeit uneingeschränkt gewahrt, so dass es ihm frei steht, auch eine prämierte oder angekaufte Arbeit anderwärts zur Ausführung zu bringen, anderen Arbeiten zugrunde zu legen oder in beliebiger Weise zu veröffentlichen.

Dem Ausschreiber steht das Recht der Veröffentlichung der prämierten oder angekauften Arbeiten nur mit Einwilligung des Verfassers und nur insofern zu, als er damit einen gewerbsmäßigen Vertrieb nicht beabsichtigt.

#### 10. Höhe und Anzahl der Preise.

Im allgemeinen hat als Regel zu gelten, dass die Gesamtsumme der Preise mindestens dem Doppelten der nach dem Honorartarife des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines für die gleiche Leistung entfallenden Summe gleichzukommen habe; doch bleibt es Aufgabe des Preisgerichtes, bei Aufstellung des Programmes die den jeweiligen Umständen entsprechenden Bestimmungen zu treffen.

Die Anzahl der Preise soll bei kleineren Aufgaben drei sein, bei größeren Aufgaben je nach Bedeutung und Größe der letzteren steigen. Unter allen Umständen werden nicht mehr als drei Preiskategorien festgesetzt, u. zw. erste, zweite und dritte Preise.

Ob eine Rangbestimmung innerhalb der Preiskategorien stattfinden wird oder nicht, ist in der Ausschreibung ausdrücklich zu sagen.

Es ist zu empfehlen das Verhältnis der Preise zueinander mit 1:0.75:0.50 festzusetzen.

Wenn bei der Preisvertheilung eine Veränderung in der ziffermäßigen Höhe oder in der Zahl der Preise gestattet sein soll, ist dies in der Ausschreibung zu verlautbaren.

Bei beschränkten Wettbewerben kann statt der Prämiierung durch abgestufte Preise, eine gleichmäßige Honorierung aller über Einladung eingelieferten Arbeiten erfolgen.

Die Honorierung soll in diesem Falle für keinen der zum Wettbewerbe eingeladenen Bewerber weniger als 50% der durch den Honorartarif des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines bestimmten Summe betragen. Wird bei beschränkten Wettbewerben die Prämiierung durch Preise gewählt, dann muss jede über Einladung



eingelangte Arbeit mit einem Preise bedacht werden. In diesem Falle kann als erster Preis auch die Uebertragung der Ausführung gelten, welche mindestens nach dem genannten Tarife zu honorieren ist.

#### 11. Ankauf nicht prämiierter Arbeiten.

Hat der Ausschreiber in der Ausschreibung eine Summe zum Ankauf nicht prämiierter Arbeiten bestimmt, dann ist er auch verpflichtet, dieselbe zum Ankauf von Arbeiten zu verwenden, insoweit vom Preisgerichte Arbeiten als ankaufwürdig bezeichnet werden.

Dieser Ankauf ist als Auszeichnung zu betrachten und im Preisgerichtsprotokolle zu verzeichnen. Der Ankaufris nicht prämiierter Arbeiten soll mindestens 50% des letzten Preises betragen, höchstens demselben gleich sein.

Dem Ankauf anderer Arbeiten seitens des Ausschreibers steht nichts im Wege, doch darf dieser Ankauf, der dann nicht als ein Theil des Wettbewerb-Verfahrens, sondern als Privatsache erscheint, nicht aus der in der Ausschreibung gewidmeten Summe erfolgen.

Dem Bewerber steht unter allen Verhältnissen das Recht zu, den in Aussicht genommenen Ankauf seiner Arbeit abzulehnen.

#### 12. Verpflichtung zur Vertheilung der Preise und zum Ankauf nicht prämiierter Arbeiten.

Die Verpflichtung und Berechtigung der Preisuerkennung oder der Verwendung der für Ankäufe gewidmeten Summe besteht nur in Ansehung solcher Arbeiten, welche den Anforderungen des Programmes entsprechen und vom Preisgerichte als preis- oder ankaufwürdig bezeichnet werden.

#### 13. Ausfolgung der Preise.

Die Preise oder Honorare, sowie die Beträge für angekaufte Arbeiten sind längstens vierzehn Tage nach Fällung des Preisgerichtsanspruches an die Bezugsberechtigten auszufolgen.

#### 14. Wahl der zur Ausführung kommenden Arbeit.

Liegt dem Wettbewerbe die Absicht zugrunde, die Ausführung einem der Bewerber zu übertragen, so sind die Bedingungen hiefür im Programme anzuführen.

Mit Rücksicht auf den wertvollen fachmännischen Rath, der jedem Preisgerichtsspruche innewohnt, liegt es im Interesse des Ausschreibers, jenen Mitbewerber mit der Verfassung des Ausführungsentwurfes zu betrauen, welchen das Preisgericht mit dem ersten Preise auszeichnet, oder jenen, dessen Entwurf das Preisgericht ausdrücklich zur Ausführung empfohlen hat.

Derjenige Bewerber, dessen Entwurf seitens des Ausschreibers zur Ausführung bestimmt wurde, hat in der Regel die Verfassung der Ausführungspläne und die Bauleitung zu übernehmen und ist verpflichtet, sich mit dem im Honorartarife des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines festgesetzten Satze zu bescheiden.

Sollte aber der Verfasser des zur Ausführung angenommenen Entwurfes nicht in der Lage sein, die Ausarbeitung der Ausführungspläne und die Bauleitung zu übernehmen, dann geht, nach angemessener vom Preisgerichte zu beantragender Entschädigung des Verfassers, der zur Ausführung bestimmte Entwurf auch bezüglich seines geistigen Inhaltes in das Eigenthum des Ausschreibers über, und kann derselbe einen anderen Fachmann mit den weiteren Ausführungsarbeiten betrauen. In diesem Falle ist aus Gründen der Billigkeit und mit Rücksicht auf die bestmögliche Auslegung des in dem gewählten Entwurfe enthaltenen Bagedankens dem Verfasser desselben der Vorschlag des mit den weiteren Arbeiten zu betrauenden Fachmannes zu gestatten.

Wenn der Ausschreiber durch den Wettbewerb nur Skizzen oder Ideen zu gewinnen trachtet, dagegen die Ausführung anderweitig zu vergeben beabsichtigt, so ist dies im Programme ausdrücklich hervorzuheben.

#### 15. Ausstellung der Wettbewerb-Arbeiten.

Der Ausschreiber ist verpflichtet, nach der Preisuerkennung nicht nur eine öffentliche Ausstellung sämtlicher Wettbewerb-Entwürfe an jenem Orte und für jene Zeitdauer zu veranlassen, welche im Preisausschreiben dafür bestimmt wurde, sondern auch den Zeitpunkt dieser Ausstellung in den Fach- und Tagesblättern rechtzeitig bekannt zu machen. Die preisgekrönten und angekauften Arbeiten sind

unbedingt, die belobten und die übrigen Arbeiten nur über Wunsch der Bewerber unter vollen Namen auszustellen.

Die Veröffentlichung der preisgekrönten oder angekauften Arbeiten in einem heimischen Fachblatte ist wünschenswert.

#### 16. Rücksendung der Wettbewerb-Arbeiten.

Die nicht preisgekrönten und nicht angekauften Arbeiten sind innerhalb vier Wochen nach Schluss der Ausstellung von den Bewerbern abholen zu lassen oder über Ersuchen derselben vom Ausschreiber an die von den Preisbewerbern angegebenen Adressen portofrei abzusenden.

Nach Ablauf der vier Wochen erlischt für den Ausschreiber die Haftung für jene Arbeiten, deren Rücksendung wegen mangelnder Adresse unmöglich wurde.

#### 17. Preisgerichts-Protokoll.

Das Protokoll des Preisgerichtes ist zu vervielfältigen und den mit Preisen oder durch Ankauf ausgezeichneten Bewerbern bei Ausfolgung der Preise und Honorare, den übrigen Bewerbern bei Rückstellung ihrer Arbeiten zuzumitteln und hat während der Ausstellung der Arbeiten aufzuliegen.

Die Veröffentlichung des Protokolles in einem heimischen Fachblatte ist seitens des Preisgerichtes anzustreben.

Das Ergebnis des Wettbewerbes ist in jenen Blättern, in welchen die Bekanntgabe der Ausschreibung veranlasst wurde, zu verlautbaren.

#### 18. Haftung des Wettbewerb-Ausschreibers; Kosten des Verfahrens.

Der Wettbewerb-Ausschreiber übernimmt die Haftung für die strenge Einhaltung aller im Preisausschreiben gestellten Bedingungen, und gemachten Zusagen und hat für jeden Schaden aufzukommen, der durch Nichteinhaltung derselben dem einen oder anderen Bewerber erwächst.

Die Entscheidung des Preisgerichtes darf weder durch den Ausschreiber noch durch Vertrauensmänner desselben abgeändert werden.

Die Kosten des Wettbewerb-Verfahrens hat der Ausschreiber aus Eigenem zu tragen, demgemäß hat er die zur Verfassung der Arbeit erforderlichen Unterlagen den Bewerbern kostenfrei zu überlassen.

Sollte bei Ausfolgung des Programmes eine Gebühr erhoben werden, so ist diese allen Bewerbern nach Abschluss der Preisgerichtsarbeiten und jenen Personen, welche das Programm zurücksenden ohne sich an der Bewerbung zu betheiligen, nach Einlangen desselben zurückzuerstatten.

#### a) Geschäftsordnung des Preisgerichtes.

##### 1. Uebernahme der Wettbewerb-Arbeiten.

Längstens nach Ablauf der Wettbewerb-Frist hat der Ausschreiber das Preisgericht einzuberufen, welches seinen Vorsitzenden, dessen Stellvertreter und einen Schriftführer wählt.

Der Vorsitzende übernimmt von dem Ausschreiber oder seinem Bevollmächtigten das nach fortlaufenden Nummern geordnete Verzeichnis, in welchem die eingelangten Arbeiten eingetragen sind, sowie die Arbeiten selbst, eröffnet dieselben unter Mithilfe von mindestens zwei Preisrichtern, sieht nach, ob alle Arbeitsstücke mit dem Kennworte oder der Namenszeichnung ordnungsgemäß versehen sind und verwahrt die mit den Kennworten versehenen Briefumschläge.

##### 2. Vorprüfung.

Ist eine Vorprüfung der Wettbewerb-Arbeiten nothwendig, so hat dieselbe nunmehr zu erfolgen. Die Preisrichter haben anzugeben, worauf sich dieselbe erstrecken soll, und deren Art und Umfang zu bestimmen.

Die zur Vorprüfung berufenen Fachleute müssen Vertrauensmänner des Ausschreibers und des Preisgerichtes sein und haben dafür Sorge zu tragen, dass Unberufenen ein Einblick in die Arbeiten nicht gestattet werde.

Sobald das Ergebnis der Vorprüfung vorliegt und von den Preisrichtern überprüft wurde, beginnt die mit thunlichster Beschleunigung durchzuführende Beurtheilung der Wettbewerb-Arbeiten

durch das Preisgericht, und zwar einzig und allein nach der in der Wettbewerb-Ausschreibung gegebenen Beurtheilungsgrundlage.

### 3. Ausscheidung wettbewerbsunfähiger Arbeiten.

Zunächst werden die wegen Nichteinhaltung des Programmes oder der Ausschreibungs-Bedingungen außer Betracht kommenden Arbeiten, sowie jene, welche als geistiges Eigenthum anderer Personen erkannt werden, ausgeschieden.

Nicht verlangte Pläne, Schriftstücke oder Modelle, welche in der Ausschreibung ausdrücklich als unzulässig erklärt waren, oder welche zur Beurtheilung der Arbeit als überflüssig erkannt werden, sind auszuschneiden und bei der Beurtheilung der Entwürfe nicht zu berücksichtigen.

Die ausgeschiedenen Arbeiten und Arbeitstheile sind nebst Angabe der Ausscheidungsgründe im Preisgerichts-Protokolle zu verzeichnen.

### 4. Ausscheidung minderwertiger Arbeiten.

Der zweite Sichtungsgang betrifft die Ausscheidung der augenfällig minderwertigen Arbeiten. Ihre Ausscheidung muss mit mindestens  $\frac{2}{3}$  Mehrheit erfolgen. Die ausgeschiedenen Arbeiten sind unter Anführung des Ausscheidungsgrundes im Protokolle zu verzeichnen.

Ist die Zahl der noch übrigen Arbeiten größer als die dreifache Anzahl der Preise, so erfolgt abermals ein Ausscheidungsgang, um, wenn möglich, die Zahl der Entwürfe auf die dreifache Anzahl der Preise herabzumindern. Auch in diesem Falle muss die Ausscheidung mit  $\frac{2}{3}$  Mehrheit erfolgen, und ist der Ausscheidungsgrund im Protokolle zu verzeichnen.

### 5. Ueberprüfung der übrigbleibenden Wettbewerb-Arbeiten und Classification derselben.

Die übrigbleibenden Arbeiten sind nunmehr von den Preisrichtern eingehend zu prüfen und zu besprechen. Die Form der Prüfung zu bestimmen ist Sache des Preisgerichtes, und sind auf Grund dieser Prüfung die Preise zuzuerkennen. Ein zu empfehlender Vorgang bei der Preiszuerkennung ist der der Classification nach Einheiten. Bei Einhaltung desselben haben die Preisrichter die einzelnen Arbeiten in der Weise zu classificieren, dass jeder Preisrichter jede Arbeit nach dem Grade der ihm erscheinenden Würdigkeit mit einer Anzahl von Einheiten belegt. Kein Preisrichter darf mehr als fünf Einheiten einem Entwurfe zuwenden. Die Anzahl der von den einzelnen Preisrichtern jedem Entwurfe zugewendeten Einheiten ist im Protokolle tabellarisch derart zu verzeichnen, dass daraus ersehen werden kann, wie viele Einheiten jeder einzelne Preisrichter jedem Projecte zugesprochen hat und welche Einheiten-Summe auf jedes Project entfällt.

Durch die arithmetische Ordnung der den einzelnen Entwürfen zugewendeten Einheitensummen ergibt sich nicht allein eine vorläufige Reihenfolge der Arbeiten, sondern auch ein beiläufiger Maßstab für den absoluten Wert derselben. Für Arbeiten mit gleicher Einheitenzahl hat das Preisgericht die Rangordnung durch Abstimmung festzusetzen.

Nunmehr sind nach neuerlicher Berathung des Preisgerichtes so viele Arbeiten auszuschneiden, dass nur mehr Arbeiten in der doppelten Anzahl der Preise übrigbleiben.

Aus den übrigbleibenden Arbeiten werden nun durch Abstimmung jene gewählt, welche für die Zuerkennung der Preise, für den allenfalls zulässigen Ankauf und für eine lobende Anerkennung

als geeignet erachtet werden. Die Entscheidung erfolgt durch Stimmenmehrheit und ist im Protokolle zu begründen.

### 6. Preiszuerkennung, Ankauf, Belobung.

Die Preiszuerkennung und Bestimmung zum Ankauf oder zur Belobung erfolgen durch Abstimmung. In allen Fällen entscheidet die einfache Stimmenmehrheit.

Ist die Zahl der würdigen Arbeiten kleiner als die Zahl der Preise, so sind nur so viele Preise zu vertheilen, als würdige Arbeiten vorliegen.

Das Preisgericht ist nicht berechtigt einen Preis zuzuerkennen, wenn nur wettbewerbsunfähige oder minderwertige Arbeiten vorliegen, es ist aber verpflichtet, auf die nach dem ersten und zweiten Sichtungsgange übrigbleibenden Arbeiten sämtliche Preise zu vertheilen, wenn die Anzahl der ersteren gleich oder größer ist als die Zahl der Preise.

Hat der erste und zweite Ausscheidungsgang die Zahl der Arbeiten so sehr erniedrigt, dass die zum Ankauf ausgeworfene Summe im Sinne des Punktes c 11 nicht oder nur theilweise verwendet werden kann, so steht den Preisrichtern über den verbleibenden Rest keine Verfügung zu.

### 7. Eröffnung der Briefumschläge mit den Kennworten.

Nach der Preiszuerkennung und der Entscheidung über Ankauf und Belobung hat das Preisgericht die mit den Kennworten versehenen Briefumschläge der prämierten Arbeiten zu öffnen und deren Inhalt zu Protokoll zu nehmen. Die Kennwort-Briefe der für den Ankauf oder die Belobung gewählten Arbeiten dürfen erst geöffnet werden, wenn die betreffenden Bewerber hiezu ihre Zustimmung gegeben haben.

### 8. Gutachten des Preisgerichtes über die Wahl eines Projectes zur Ausführung oder über einen neuerlichen Wettbewerb.

Wenn in der Wettbewerb-Ausschreibung nicht ausdrücklich bestimmt ist, dass das durch Verleihung des I. Preises ausgezeichnete Project zur Ausführung herangezogen werden wird, oder wenn in diesem Falle keines der Projecte zur Zuerkennung des I. Preises geeignet befunden wurde, kann das Preisgericht sich darüber aussprechen, welches Project ihm als das für die Ausführung geeignetste erscheint, ob ein Project durch Umarbeitung zur Ausführung geeignet gemacht werden kann oder ob keines der vorliegenden Projecte für so reif erachtet wird, um es der Ausführung zugrunde legen zu können. Im letzteren Falle bleibt es dem Preisgerichte auch vorbehalten, sich darüber zu äußern, ob eine neuerliche Wettbewerb-Ausschreibung empfehlenswert erscheint, sei es mit Aufrechthaltung des ursprünglichen Programmes oder bei Abänderung desselben. Hat es sich um einen Skizzen-(Ideen)-Wettbewerb gehandelt, dem ein engerer Projects-Wettbewerb folgt, so steht es dem Preisgerichte unter allen Umständen frei, nach dem Ergebnisse des Skizzen-Wettbewerbes für den Entwurfs-Wettbewerb Änderungen im Programme vorzunehmen, welche allen zum engeren Wettbewerbe heranzuziehenden Bewerbern bei Einladung zu denselben, unter gleichzeitiger Nennung aller Eingeladenen mitzuthemen sind.

### 9. Schluss des Protokolles.

Nach Beendigung der Arbeiten des Preisgerichtes ist das die Beurtheilung der Arbeiten und die Entscheidung des Preisgerichtes enthaltende Protokoll zu schließen, von sämtlichen Preisrichtern zu zeichnen und dem Ausschreiber behufs Durchführung der Beschlüsse des Preisgerichtes zu übergeben.



# ZEITSCHRIFT DES ÖSTERREICHISCHEN INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

LIV. Jahrgang.

Wien, Freitag, den 16. Mai 1902.

Nr. 20.

Alle Rechte vorbehalten.

## Die Donau-Moldau-Canal-Projecte.

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 1. März 1902 von Civil-Ingenieur **Rudolf Ritter v. Gunesch.**

(Hiezu die Tafeln XIII u. XIV.)

Das Donau-Moldau-Elbe-Canal-Comité hat im Jahre 1898 die Bauunternehmungen A. Lanna (Prag) und C. Vering (Hamburg) mit der Projectierung eines Schleusen-Canales zur Verbindung der Donau mit der Moldau und, in Verbindung mit den fünf böhmischen Fabriken, nämlich der Maschinenbau-Actien-Gesellschaft (vorm. Breitfeld, Daněk & Co.) in Prag-Karolinenthal, F. Ringhoffer in Smichow, Prager Maschinenbau-Actien-Gesellschaft (vorm. Ruston & Co.) in Prag, Böhmisch-Mährische Maschinenfabrik in Lieben und E. Skoda (Skodawerke) in Pilsen, auch mit der Projectierung eines solchen Verbindungs-Canales, jedoch unter Anwendung der preisgekrönten Hebewerke dieser Fabriken (geneigte Ebenen, System Schönbach) betraut. Die Durchführung dieses Auftrages erforderte die Errichtung eines technischen Bureaus in Wien, dessen Bildung und Leitung in die Hände des Vortragenden gelegt wurde. Die Projectierungs-Arbeiten wurden anfangs 1899 mit dem Schleusen-Projecte begonnen und Ende 1901 mit dem Hebewerk-Projecte beendet. Ihr Umfang ist ein so bedeutender — 400 km Canal-Project — dass hier selbstverständlich nur die wichtigsten Momente derselben berührt werden können.

Die zwischen der Donau und der Moldau liegenden Ausläufer des Böhmer-Waldes, mit ihrer niedersten Einsattelung von 580 m, bedingen eine bedeutende Erhebung des Canales in seiner Mitte. Wählt man für die Canaltrasse die kürzeste Verbindung in der Hauptrichtung der Donau und Elbe, nämlich Korneuburg—Budweis, so ergibt sich zwischen Korneuburg mit 161 m (Niederwasser der Donau) und Budweis mit 384 m (Niederwasser der Moldau) für die Scheitelstrecke des Canales eine Höhenlage von 530 bis 540 m, so dass auf die circa 200 km lange Canallinie die Summe des Auf- und Abstieges bei 520 m beträgt.

Eine weitere Benützung der Donau über Korneuburg bis Linz hinauf, um von da die Verbindung zwischen Linz und Budweis mittels eines Canales zu erreichen, hat das Missliche, dass die Donau-Strecke Wien—Linz mit 206 km eingeschaltet werden muss, die Wasserstraße Linz—Budweis mit Benützung der Moldau bei 120 km lang wird und eine noch größere Höhe ersteigen und herabfallen muss als wie zwischen Korneuburg und Budweis. Wenn auch die Baukosten dieser kürzeren Linie geringer sein werden, kommen deren Betriebskosten mit Einbezug der Donaufahrt jedenfalls viel höher. Steigt man von Linz mit 250 m bis zur mindesthohen möglichen Scheitelhöhe von 620 m, und fällt man von da nach Budweis auf 384 m ab, so ergibt dies ein Steigen und Fallen von über 600 m auf nur 120 km Länge, während die directe Linie Korneuburg—Budweis bei einem Steigen und Fallen von über 500 m schon die doppelte Länge, d. i. 205 km Länge, besitzt. Die Fahrt der Boote durch die Schleusen und Treppenhaltungen der directen Linie beträgt 52 Stunden, dieselbe wird bei der um  $\frac{1}{5}$  größeren Höhe der Linzer Linie mindestens 60 Stunden betragen. Die Fahrzeit, die durch den directen Canal bei 97 Stunden in Anspruch nimmt, wird durch die kürzere, aber schleusenreichere

Wasserstraße Budweis—Linz gegen 80 Stunden dauern. Damit steigen die Bootskosten der letzteren schon auf  $\frac{4}{5}$  derjenigen des Korneuburger Canales. Berücksichtigt man hiezu noch die Betriebskosten der 206 km langen Donau-Strecke Wien—Linz, welche für den großen, in der Richtung von der unteren Donau bis zur Elbe gehenden Verkehr mitgerechnet werden müssen, so ist wohl klar, dass vom Standpunkte der Betriebskosten aus für den großen Verkehr zwischen dem Südosten und Nordwesten Europas, welcher durch die Städte Belgrad, Budapest, Wien, Prag, Magdeburg und Hamburg markiert wird, nur die Canal-Verbindung Korneuburg—Budweis in Betracht kommen kann.

Ein Eingehen in die Betriebskosten ergibt:

für die Donau-Strecke		Fracht per Tonne und Kilometer
Wien—Linz—Budweis		
Bergfahrt	...	K 7.50,
Thalfahrt	...	" 3.80,
im Mittel daher		K 5.60;

für die Canalstrecke	
Wien—Korneuburg—Budweis	... " 2.70

und für die Eisenbahnstrecke	
Wien—Absdorf—Budweis	
Betriebsselbstkosten	... " 3.40,
Ausnahmstarif I	... " 5.82,
" II	... " 4.35

und zeigt, dass die Umgehungslinie Wien—Linz—Budweis mit den Betriebsselbstkosten der k. k. Staatsbahn Wien—Budweis lange nicht concurren kann. Die Donau ist ein reißender Strom, auf welcher derzeit die Fracht der Bergfahrt per Tonne und Kilometer mehr als zweimal so hoch kommt als wie die Transportkosten auf dem Canale, selbst die Fracht der Thalfahrt nicht billiger wie die letzteren kommt. Der Durchschnitt aus den kleinsten Berg- und Thalfrachtsätzen beträgt auf der oberen Donau 2 h per Tonnen-Kilometer, während derselbe auf der Elbe zwischen Aussig und Hamburg 0.7 h beträgt. Noch detaillierteres Eingehen in die Betriebskosten ergibt, dass die Transportkosten auf der Wasserstraße Budweis—Linz nahezu die Betriebs-selbstkosten auf der parallel laufenden und längeren Staatsbahnstrecke Budweis—Linz erreichen.

Ein Blick auf die Karte zeigt übrigens sofort, dass die Canallinie Budweis—Linz die Verbindung der Alpenländer mit Böhmen bezweckt, während die Canallinie Budweis—Korneuburg das fehlende Mittelglied für den großen Donau-Moldau-Elbe-Verkehr zu bilden hat.

Aus diesem Grunde wurde für beide Projecte die allgemeine Richtung Korneuburg, Absdorf, Horn, Gmünd, Budweis beibehalten.

Das Canalprofil wurde mit einer Sohlenbreite von 18 m und einer Tiefe von 2.1 m festgesetzt. Die Schleusen erhalten 67 m nutzbare Länge und 8.6 m Breite. Durch dieselben kann die Boot-Type von 650 t der k. k. priv. Donau-Dampfschiffahrts-Gesellschaft passieren, welche Boote



0.4 m Leertiefgang besitzen und bei 600 t Belastung circa 1.8 m tauchen.

Als mittlere Dauer der Schifffahrt wurden 270 Tage angenommen, mit Rücksicht auf die während 22 Jahren stattgehabte mittlere Schifffahrtsdauer auf der Donau von 291 Tagen und der mittleren zehnjährigen Schifffahrtsdauer auf der Moldau von 285 Tagen.

#### Schleusen-Canal.

Aus den 25.000er Mappen wurde die Trace des Schleusen-Canales, wie selbe in der Situation, Fig. 1, ersichtlich ist, ausgemittelt, das Terrain längs der Trace tacheometrisch aufgenommen und die Aufnahmen in 1:1000 aufgetragen. Aus diesem über 200 m langen Situations- und Schichtenplane wurde das Längenprofil excerptiert und die weitere Projectierung durchgeführt.

Wegen des bedeutenden Auf- und Abstieges wurde nach dem Muster der Schleuse bei La Villette die Schleusen-höhe mit 10 m angenommen, wonach sich, wie aus dem Längenprofile, Taf. XIII, ersichtlich ist, 53 Schleusen ergeben.

Für Verdunstung und Versickerung wurde ein Wasserbedarf von 0.012 m<sup>3</sup>/Sec. oder 1040 m<sup>3</sup> per Kilometer und 24 Stunden vorgesehen. Derselbe kann anstandslos aus den zu Seiten des Canals befindlichen Einzugsgebieten bezogen werden.

Jede einfache Schleusung entzieht der oberen Haltung die Füllung der Schleusen- und Kammer, d. i.  $67 \times 8.6 \times 10 = 5800$  m<sup>3</sup> Wasser, rund 6000 m<sup>3</sup>. Bei Wechselschleusung benötigen aber die beiden wechselnden Boote nur 6000 m<sup>3</sup>, und braucht daher ein Boot nur 3000 m<sup>3</sup>, und bei Wechselschleusung mit Anwendung von Sparbassins braucht ein Boot sogar nur 1500 m<sup>3</sup>. Nachdem aber jedes Boot beim Durchfahren eines Scheitel-Canales der Scheitelhaltung zwei Wasserbedarfe entzieht, benötigt ein Boot zur Fahrt durch den Canal 3000 m<sup>3</sup>. Für einen Jahresverkehr von 3,000.000 t benötigt man daher bei Annahme von nur 60%iger Ausnützung der Ladefähigkeit der Boote für die Durchfahrt von 8333 Booten zu 3000 m<sup>3</sup> im ganzen 25,000.000 m<sup>3</sup> Betriebswasser, d. i. per Schifffahrtstag 1.1 m<sup>3</sup>/Sec., welches dem Canale in der Scheitelhaltung zugeführt werden muss. Wenn man annimmt, dass nur die halbe Anzahl der Boote mit Wechselschleusungen durchfährt, steigert sich der jährliche Wasserbedarf auf 38,000.000 m<sup>3</sup>, d. i. per Schifffahrtstag auf 1.6 m<sup>3</sup>/Sec.

Zur Ausmittlung des Wasserbezuges mussten die Einzugsgebiete, deren Abflüsse noch durch Gravitation in den Canal gelangen, in den 25.000er Mappen aufgesucht, deren Flächen bestimmt werden. Aus den Jahrespublicationen des k. k. hydrographischen Centralbureaus im k. k. Ministerium des Innern mussten die kleinsten in diesen Gebieten stattgehabten Regenhöhen ermittelt werden, um durch Multiplication mit den Flächen der Einzugsgebiete die stattgefundene kleinste jährliche Regenmenge aufstellen zu können. Auf diese Weise konnte in dem zur Benützung vorgesehenen Einzugsgebiete von 530 km<sup>2</sup> eine mittlere jährliche Niederschlagsmenge von circa 400,000.000 m<sup>3</sup> und eine kleinste bisher vorgekommene jährliche Regenmenge von circa 250,000.000 m<sup>3</sup> constatirt werden. Die von diesen Regenmengen für den Canal zur Disposition stehenden Abflussmengen mussten, da die Mittel und auch die Zeit für ausreichende Wassermessungen fehlten, indirect bestimmt werden. Aus den Publicationen des k. k. hydrographischen Centralbureaus ist ersichtlich, dass durch die Karolinenthaler Brücke in Prag alljährlich circa 22% des in dem bezüglichen Moldau-Einzugsgebiete jährlich fallenden Niederschlages abfließen, dass bei Budweis circa 34% der jährlichen Regenmenge des bezüglichen Einzugsgebietes der Moldau alljährlich abfließen, und aus von dem genannten Centralbureau für den Canal bei Gmünd vorgenommenen

Messungen der Lainsitz ist ersichtlich, dass daselbst 53% des Jahresniederschlags des Gmünder Lainsitzgebietes abgeflossen sind. Es konnte daher mit Sicherheit für das Braunau- und Lainsitzgebiet 33%, für das Thaya- und Kampgebiet 20% als Abflusscoefficient angenommen werden. Aus dem für die Scheitelhaltung in Anspruch genommenen Einzugsgebiete von 530 km<sup>2</sup> ist daher eine mittlere Abflussmenge von 110,000.000 m<sup>3</sup>, im trockensten Jahre dagegen eine minimale Abflussmenge von 78,000.000 m<sup>3</sup> zu erhalten. Hiemit ist zu decken bei einem Jahresverkehre von 3,000.000 t ein Wasserbedarf von 40,000.000 m<sup>3</sup>, wobei außerdem in den für die Scheitelhaltung vorgesehenen 12 Reservoirs 22,000.000 m<sup>3</sup>, also über 50% des jährlichen Wasserbedarfes, aufgespeichert sind. Dabei bleibt noch ein Einzugsgebiet von 220 km<sup>2</sup>, d. i. 40% der Fläche des benützten Gebietes, in Reserve. Berücksichtigt man, dass, abgesehen von diesen Reservoirs, in dem Gebiete der oberen Moldau Reservoirs mit 50—60 Mill. Cubikmeter Fassung leicht hergestellt werden können, um einen Theil der daselbst fallenden jährlichen Regenmenge von über 1000,000.000 m<sup>3</sup> aufzuspeichern, und dass mittels eines Hauptzubringer-Canales der jährliche Wasserbedarf des Donau-Moldau-Canales von diesen Reservoirs zugeleitet werden könnte, so sind damit alle Garantien für eine vollkommen gesicherte Wasserversorgung des Donau-Moldau-Canales gegeben, da dieselbe entweder auf die vom Canal durchzogenen Einzugsgebiete, wie es im Projecte geschehen ist, oder auf die oberen Moldaugebiete, eventuell auch auf beide gestellt werden kann.

Für die Traction wurden zunächst in den langen Canalhaltungen Schraubendampfer, und da dieselben durch die Schleusen nicht gleichzeitig mit den Booten durchgeschleust werden können, in den Schleusen und Treppenhaltungen der Pferdezug vorgesehen.

Bei Benützung von eisernen Booten im Anschaffungswerte von K 50.000 stellen sich deren Jahreskosten auf K 10.000—12.300 oder die Tageskosten auf K 37—45 und das Tonnenkilometer auf 0.326—0.251 h.

Bei Schraubendampfern von 50—60 PS, deren Anschaffungskosten mit K 42.000 angenommen wurden, kommt die Traction pro Tonnenkilometer auf . . . . 0.51—0.47 h, beim Pferdezug pro Tonnenkilometer auf . . . 0.33—0.38 h.

Es ergeben sich dadurch größere Schifffahrtskosten, wie am Mittelland-Canale von Sympher vorgesehen wurden, und sind dieselben durch die größeren Kosten der Kohlen und durch die Aufenthalte, welche die Schleusen bedingen, begründet.

Es wurde daher das Offert von Siemens & Halske (Wiener Werk) behufs Einführung elektrischer Traction, welche namhaft billiger zu stehen kommt, bereitwilligst in das Project aufgenommen. Nach den Erfahrungen der am Finow-Canale über Auftrag der preussischen Regierung vorgenommenen Versuche mit elektrischer Traction ließ das Wiener Werk von Siemens & Halske durch Ober-Ingenieur Wendelin ein für die Verhältnisse des Donau-Moldau-Canales sorgfältig ausgeführtes Project für elektrische Traction, ähnlich wie selbe zwischen Donau und Bethume am Canale St. Quentin schon seit zwei Jahren im Betriebe steht, ausarbeiten, wonach sich die Tractionskosten billiger wie mit Schraubendampfer und Pferdezug stellen. Die damit projectmäßig zu erreichenden Schifffahrtskosten betragen bei

	Tagverkehr	Tag- und Nachtverkehr
	2,300.000 t	3,600.000 t
	pro Tonne und Kilometer	
Bootskosten wie früher . . . . .	0.326 h,	0.251 h,
Elektrische Traction . . . . .	0.237 „	0.188 „
zusammen	0.563 h,	0.439 h.

Die Leistungsfähigkeit des Canales hängt von der ungünstigsten Schleuse und von der Stellung der Schleusen zu einander ab.



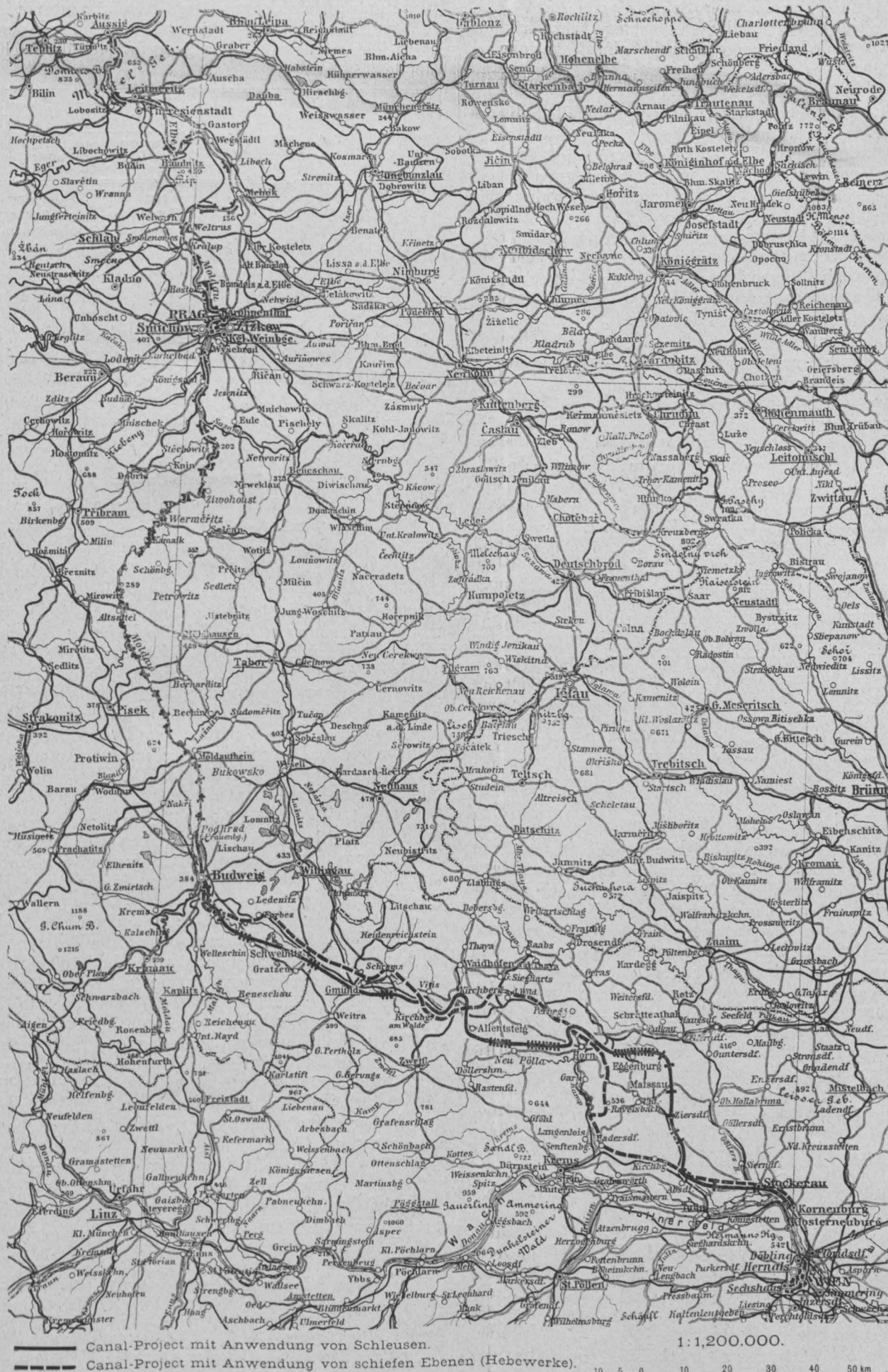


Fig. 1.



Nach dem Beispiele der Schleuse von La Villette, durch welche ein Boot in 18 Minuten geschleust werden kann, ergäbe sich für die 10metrige Schleuse eine Tagesleistung von  $\frac{24 \text{ Stunden}}{18} = 80$  Booten, wenn ober- und unterhalb

der Schleuse genug Boote warten würden, um die Schleuse beständig im Betriebe halten zu können. Dieses Warten der Boote würde aber bei 53 Schleusen zu viel Zeit in Anspruch nehmen, die Fahrzeit unnötig verlängern und damit die Bootskosten und Schiffahrtskosten unnötig vergrößern.

Es musste daher untersucht werden, wie viel Boote unter normalen Verhältnissen und bei geregelter Verkehre über die Treppenhaltungen des Canals gebracht werden können, und wurde zu diesem Zwecke ein Fahrplan-Graphikon verfasst, in welchem für

die Schleusung von einem Boote . . . . .  $37\frac{1}{2}'$ ,  
 „ Fahrzeit durch eine Treppenhaltung  $v = 1.4 \text{ km} : 37\frac{1}{2}'$ ,  
 „ Fahrgeschwindigkeit durch eine Canalhaltung  $.4 \text{ km/Std.}$   
 als Grundlage genommen wurden. Hieraus ergab sich die Fahrzeit durch den Canal mit 97.4 Stunden,  
 also bei . . . . . 15 stündigem . . . . . 24 stündigem  
 . . . . . Verkehre . . . . . Verkehre  
 . . . . .  $6\frac{1}{2}$  Tage, . . . . .  $4\frac{1}{4}$  Tage,

ein möglicher täglicher Bootsverkehr

nach beiden Richtungen von . . 12 Booten, 19 Booten,  
 ein gleichmäßiger Jahresverkehr von 2,300.000 t, 3,600.000 t.

Durch eine Reduction der Schleusenzeit von  $37\frac{1}{2}'$  auf 30 Minuten könnte der tägliche Bootsverkehr auf 24 Boote und der Jahresverkehr auf 4,600.000 t gebracht werden.

Ein so exacter Verkehr bedingt natürlich obligatorische Traction, wonach jedes Boot bei seinem Eintritte in den Canal von einem elektrischen Tracteur übernommen wird, der es unter Einhaltung der durch die Fahrordnung vorgeschriebenen Zeiten durch den Canal führt. Diese Bedingung ist das einzige Mittel, unnötige Ansammlungen und Aufenthalte der Boote vor und hinter den Schleusen und die dadurch entstehende unausweichliche Verlängerung der Fahrzeit und Vergrößerungen der Schiffahrtskosten zu vermeiden.

#### Liegezeit der Boote.

Die früher erwähnten Schiffahrtskosten tragen der Liegezeit, d. i. der Zeit für Abladung am Bestimmungsorte und für das Aufsuchen und Aufladen neuer Frachten, noch nicht Rechnung. Nimmt man für dieselbe bei Tagverkehr 8 Tage, bei Tag- und Nachtverkehr  $6\frac{1}{2}$  Tage in Aussicht, welche einer jährlichen Fahrdauer des Bootes von 4 Monaten und inclusive der Winterpause einer Ruhezeit des Bootes von 8 Monaten entspricht, und berücksichtigt man auch noch die Jahreskosten des Canal-Inhabers, so ergibt sich hieraus die nachfolgende Tabelle:

Jahreskosten des Canales	Verwaltung . . . . .	K 290.000,	
	Erhaltung des Canales . . . . .	„ 620.000,	
	Betrieb der Schleusen und diverse Auslagen . . . . .	„ 420.000,	
	Wasserversorgung . . . . .	„ 60.000,	
	zusammen	K 1,400.000.	
Jahresverkehr . . . . .	2,300.000 t	3,600.000 t	
	pro Tonne und Kilometer		
Kahnkosten . . . Tractionskosten (elektrische)	ohne Liegezeit . . .	0.326 h,	0.251 h,
	der Kähne . . .	0.237 „	0.188 „
	zusammen Schiffahrtskosten	0.563 h,	0.440 h.
Fahrzeit . . . . .	$6\frac{3}{4}$ Tage,	4.6 Tage,	
Liegezeit der Kähne nach jeder Fahrt . . . . .	8 „	6.5 „	
	pro Tonne und Kilometer		
Schiffahrtskosten incl. Liegezeit der Kähne	1.005 h,	0.890 h,	
Jahreskosten des Canales . . . . .	0.265 „	0.186 „	
	zusammen Transportkosten	1.270 h,	1.076 h.
Die conventionellen Betriebsselbstkosten der k. k. österr. Staatsbahnen betragen	1.6 h,	1.6 h.	

Unter Einbeziehung der Schiffahrtskosten auf der Moldaustrecke Budweis—Prag und der Moldau- und Elbestrecke Prag—Melnik—Aussig ergibt sich die nachfolgende Tabelle.

S t r e c k e	Jahresverkehr		Jahresverkehr	
	2,300.000 <i>t</i>		3,600.000 <i>t</i>	
	Transportkosten, d. i. Schifffahrts- und Liegekosten sowie Jahreskosten des Canales			
	per Tonne in Kronen	perTonne und Kilometer in Hellern	per Tonne in Kronen	perTonne und Kilometer in Hellern
Wien—Budweis, lang 219 <i>km</i>	2.7	1.26	2.3	1.08
Wien—Prag       "   398   "	3.6	1.03	3.0	0.84
Wien—Aussig     "   523   "	4.2	0.96	3.4	0.77

Die conventionellen Betriebsselbstkosten der k. k. Staatsbahnen betragen 1.6 h pro Tonnen-Kilometer und die Ausnahmstarifsätze I und II der k. k. Staatsbahnen:

Wien—Budweis . . lang 214 km, K 5.8 und 4.4 pro Tonne;  
 Wien—Prag . . . . „ 350 „ „ 8.0 „ 6.7 „ „  
 Wien—Aussig . . . . „ 457 „ „ 11.7 „ 9.0 „ „

#### Hebwerk-Canal.

(Schiefe Ebenen, System Schönbach.)

Der große Bedarf an Betriebswasser in der Scheitelstrecke eines Schleusen-Canales und die durch die große Zahl der Schleusen bei Gebirgs-Canalen bedingte lange Fahrzeit und großen Schiffahrtskosten waren die Veranlassung, dass das Donau-Moldau-Elbe-Canal-Comité 1895 eine internationale Concurrenz für Schiffshebwerke ausschrieb, bei welcher die vorerwähnten bekannten fünf böhmischen Fabriken mit der von Director Schönbach entworfenen Construction zur Hebung der Boote mittels schiefer Ebenen den ersten Preis erhielten. Ueber die Details dieser Hebwerke verweise ich auf die Vorträge von Herrn Ingenieur Victor Schönbach, Director der Maschinenbau-Aktiengesellschaft vorm. Breitfeld, Danek & Co., Prag, und die unten angegebenen Publicationen.\*)

Durch die Anwendung der Hebwerkconstructions bei dieser Projectverfassung erhielten dieselben wesentliche Modificationen, an deren Durchführung sich auch Ober-Ingenieur Wendelin der Firma Siemens & Halske eifrigst betheiligte.

Diese Hebwerke verlangen, um mit den Schleusen in Bezug auf die Herstellungskosten vortheilhaft concurriren zu können, große Hubhöhen, von über 100 m Höhe, und starke Neigungen der geneigten Ebenen, womöglich über 200°/100.

Um diese Vorthelle voll ausnützen zu können, musste die Trace des Schleusen-Canales in der Hauptsache aufgegeben werden und eine neue Trace gesucht werden, welche die möglichst wirtschaftliche Anwendung dieser Hebwerke gestattet. Steile, möglichst hohe Lehnen mit felsigem Untergrunde zur Anbringung hoher, steiler Hebwerke mussten aufgesucht werden.

Dadurch wurde der Aufgang durch das Schmiedathal aufgegeben, musste die Trace über Absdorf hinaus in das Kampthal geführt werden und dort mit zwei Hebwerken von 148 m und 170 m der Aufstieg zu der 57 km langen und in der Seehöhe von 540 m gelegenen Scheitelhaltung

\*) Siehe die Vorträge von Director Schönbach im Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereine 1900, im Central-Vereine für Fluss- und Canal-Schiffahrt in Oesterreich am 13. December 1901 und dessen Artikel „Neue Entwürfe für die Hebwerke des Donau-Moldau-Canales“ in „Oesterreichische Wochenschrift für den öffentlichen Baudienst“, 4. Jänner 1902. Siehe ferner Vortrag von W. Wendelin, Ober-Ingenieur und Bevollmächtigter von Siemens & Halske, im Central-Vereine für Fluss- und Canal-Schiffahrt in Oesterreich am 13. December 1901.



erfolgen, von welcher der Abstieg nach Böhmen zuerst mit einem 70 m hohen und später in die Maltschlucht vor Budweis mit einem 63 m hohen Hebewerk projectiert wurde. Auf diese Weise erhielt der Canal 11 Schleusen von 5·6 m Höhe bis in das Kampthal, hierauf vier Hebewerke mit zusammen 451 m Auf- und Abstieg und vier Schleusen von 5·7 m Höhe von der Maltschlucht bis nach Budweis in die Moldau. Alle vier Hebewerke liegen im Urgebirge, Gneis oder Granit, und erhalten absolut widerstandsfähige Fundamente. Die Zahl der Verkehrshindernisse wird von 53 Schleusen beim Schleusen-Canale auf 15 Schleusen und 4 Hebewerke, also auf 19 Hindernisse beim Hebewerk-Canale vermindert.

Bei Annahme gleicher Fahrgeschwindigkeiten wie beim Schleusen-Canale und Annahme von 30 Minuten Fahrzeit für das längste Hebewerk beträgt die Zeit für die Durchfahung des Hebewerk-Canales nur 70 Stunden, d. i. 2·9, bzw. 4·7 Tage. Dadurch werden die Kahn- oder Bootskosten wesentlich billiger wie beim Schleusen-Canale und wird in dem oberen Theile des Canales in der Scheitelhaltung, wo die Wasserbeschaffung am schwierigsten ist, eine wesentliche Wasserersparnis, der Hauptzweck der Hebewerke, auch erreicht. Während beim Schleusen-Canale in der Scheitelhaltung bei Verkehren von

T o n n e n

1,500.000	3,000.000	4,500.000
34 Mill.,	40 Mill.	und 53 Mill.

Cubikmeter Wasser benöthigt werden, braucht der Hebewerk-Canal in allen drei Fällen in seiner viel längeren Scheitelhaltung nur 23 Millionen Cubikmeter, so dass die Wasserersparnis in der Scheitelhaltung

C u b i k m e t e r

11 Mill.,	17 Mill.	und 30 Mill.,
d. i. 30%,	40%	und 56%

beträgt.  
Ueber die Bau- und Betriebskosten der Hebevorrichtungen des Hebewerk-Canales gibt die nachfolgende Tabelle lehrreichen Aufschluss.

**Bau- und Betriebskosten der Hebevorrichtungen des Hebewerk-Canal-Projectes.**

Benennung des Hebewerkes	Höhe Meter	L ä n g e		Steigung per Mille	B a u k o s t e n			Betriebskosten beim Verkehr			
		schief Meter	horizontal Meter		total Kronen	Hubhöhe per Meter	Länge per Meter	1,500.000	3,000.000	3,000.000	4,500.000
								bei 15 Stunden	bei 24 Stunden		
						K	K	K	K	K	K
Stiefern . . . . .	148·0	1006·9	996·0	148 ‰	9,985.500	67.470	10.026	83.400	127.400	121.300	188.700
Mödring. . . . .	170·0	953·0	938·0	181 ‰	9,101.800	53.540	9.704	84.000	129.000	121.900	190.300
Gmünd . . . . .	70·0	1053·2	1050·0	66·60‰	5,295.800	75.654	5.043	68.600	103.000	102.000	154.600
Teindles . . . . .	63·0	191·3	180·0	350 ‰	4,250.400	67.467	23.613	51.660	73.700	75.760	111.600
4 Hebewerke zusammen	451	3204·4	3164·0	—	28,633.500	63.489	9.050	287.660	433.100	420.960	645.200
15 Schleusen „	83·4	—	—	—	7,855.500	94.190	—	64.500	64.500	82.500	85.500
Zusammen Auf- u. Absteig.	534·4				36,489.000	68.280	—	352.160	497.600	503.460	737.700
Betriebskosten per 1 Tonne und 1 m Hubhöhe in Heller. . . . .								0·043	0·031	0·031	0·030

Detaillierteren Einblick in die Betriebs-, Erhaltungs- und Erneuerungskosten der 4 Hebewerke und 15 Schleusen gibt die nachstehende Tabelle.

**Betriebs-, Erhaltungs- und Erneuerungskosten der 4 Hebewerke.**

	Stiefern				Mödring				G m ü n d				Teindles				Summarisch alle vier			
	1·5 Mill. Tonnen	3·0 Mill. Tonnen	3·0 Mill. Tonnen	4·5 Mill. Tonnen	1·5 Mill. Tonnen	3·0 Mill. Tonnen	3·0 Mill. Tonnen	4·5 Mill. Tonnen	1·5 Mill. Tonnen	3·0 Mill. Tonnen	3·0 Mill. Tonnen	4·5 Mill. Tonnen	1·5 Mill. Tonnen	3·0 Mill. Tonnen	3·0 Mill. Tonnen	4·5 Mill. Tonnen	1·5 Mill. Tonnen	3·0 Mill. Tonnen	3·0 Mill. Tonnen	4·5 Mill. Tonnen
	15 Stunden	24 Stunden	15 Stunden	24 Stunden	15 Stunden	24 Stunden	15 Stunden	24 Stunden	15 Stunden	24 Stunden	15 Stunden	24 Stunden	15 Stunden	24 Stunden	15 Stunden	24 Stunden	15 Stunden	24 Stunden	15 Stunden	24 Stunden
	i n T a u s e n d K r o n e n																			
Reine Betriebskosten	83	127	121	188	84	129	121	190	68	103	102	154	51	73	75	111	287	433	420	645
Erhaltungskosten . .	56	59	56	59	54	57	54	57	43	45	43	45	33	33	33	33	187	196	187	196
Erneuerungsfond . .	128	143	128	143	128	144	128	144	94	106	94	106	85	88	85	88	436	483	436	483
	268	330	305	391	266	330	304	392	206	254	239	306	170	195	194	233	911	1112	1045	1324
Betriebs-, Erhaltungs- und Erneuerungskosten per 1 m Hubhöhe per Tonne in Heller . . . . .																	0·135	0·082	0·077	0·065

**Betriebs-, Erhaltungs- und Erneuerungskosten der 15 Schleusen:**

	In Tausend Kronen			
Betriebskosten . . . . .	66	66	85	85
Erhaltungskosten . . . . .	52	52	52	52
Erneuerungskosten . . . . .	86	86	86	86
Zusammen die 15 Schleusen:	205	205	224	224
Betriebs-, Erhaltungs- und Erneuerungs-Kosten per Tonne und 1 m Hubhöhe in Hellern . . . . .	0·164	0·082	0·089	0·059
Für alle Hebevorrichtungen summarisch in Kronen . .	1,117.800	1,318.000	1,269.900	1,548.900
Betriebs-, Erhaltungs- und Erneuerungs-Kosten p. Tonne und Kilometer in Hellern .	0·370	0·218	0·215	0·171

Gedrängte Uebersicht über die wirtschaftlichen Verhältnisse des Hebewerk-Canales gibt der nachstehende Ausweis.

Jahresverkehr in Tonnen . .	1,500.000	3,000.000	4,500.000
Jahreskosten des Canales:		K r o n e n	
Verwaltung des Canales	310.000,	310.000,	310.000,
Erhaltung " "	410.000,	410.000,	410.000,
Erhaltung und Betrieb der Schleusen . . . . .	330.000,	348.000,	348.000,
Erhaltung und Betrieb der Hebewerke . . . . .	910.000,	1,043.000,	1,324.000,
Wasserversorgung . .	51.000,	51.000,	51.000,
zusammen	2,010.000,	2,160.000,	2,440.000.
Schiffahrtskosten ohne Liegezeit:	Heller pro Tonne und Kilometer		
Kahnkosten . . . . .	0·221,	0·238,	0·184,
Traction, elektr. . . . .	0·265,	0·150,	0·115,
	0·486,	0·388,	0·299,
Jahreskosten des Canales .	0·668,	0·36,	0·27,
Schiffahrtskosten incl. Liegezeit	0·95,	0·85,	0·78.

Transportkosten:	Heller pro Tonne und Kilometer		
(Schiffahrtskosten inclusive Liegezeit und Jahres- kosten) auf der Strecke			
Wien—Budweis . .	1.62,	1.20,	0.92.
Transportkosten:			
Strecke Wien—Prag . .	1.14,	0.88,	0.74.
Transportkosten:			
Strecke Wien—Aussig . .	1.04,	0.76,	0.68.

Ein Vergleich der beiden Projecte ergibt, dass die Kosten des Schleusen-Projectes K 150,000.000, des Hebewerks-Projectes K 165,000.000 betragen,

Director Schön bach und Ober-Ingenieur Wendelin, dass die betriebssichere Functionierung dieser Construction noch nicht erprobt sei, und dass dieselbe nur durch Ausführung eines Probehebewerkes nachgewiesen werden könne.

Die Ausführung eines Probehebewerkes wird daher nicht zu vermeiden sein, obwohl ein reiflich erprobtes Resultat vor dem Jahre 1907 schwer zu erreichen sein wird.

#### Wirtschaftliche Verhältnisse.

Nach den für das Donau-Moldau-Elbe-Canal-Comité gepflogenen Erhebungen bewegte sich im Durchschnitte der Jahre 1898, 1899 und 1900 in der Richtung der Donau-

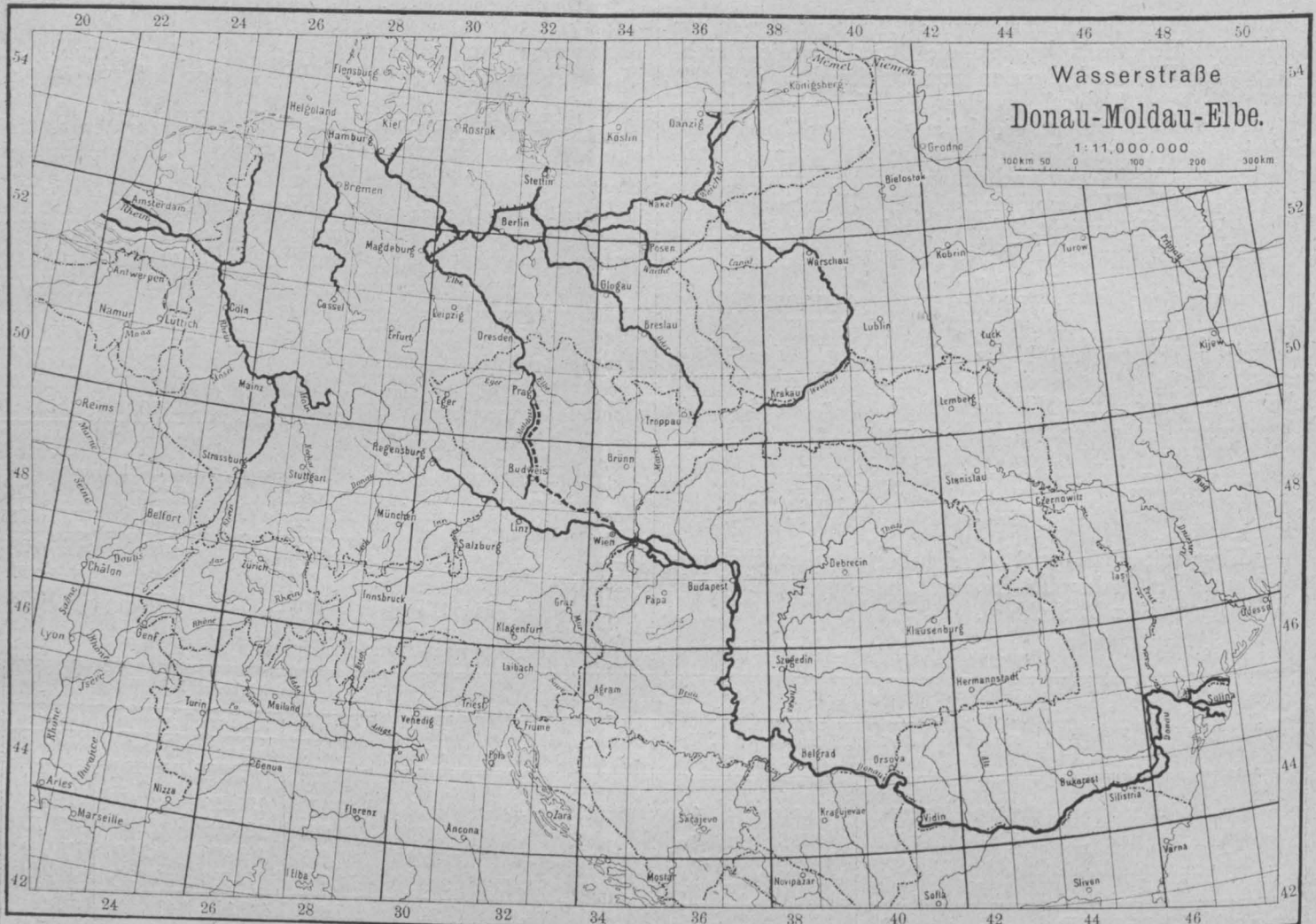


Fig. 2.

dass die Jahreskosten des Canales beim Schleusen-Projecte geringer sind, dagegen beim Hebewerk-Project die Schiffahrtskosten geringer sind als bei dem jeweilig anderen Projecte und diese Differenzen sich nahezu ausgleichen,

dass beim Hebewerk-Project eine Wasserersparnis von 20, 40 und 56% in der Scheitelhaltung eintritt und die Fahrzeit um 25% kürzer ist,

dass die Leistungsfähigkeit beider Projecte bei den angenommenen Fahrzeiten nahezu gleich groß ist, beim Schleusen-Project unter Preisgebung der projectierten Fahrzeit sogar eine größere Leistungsfähigkeit erreicht werden kann, und

dass für beide Canäle hinreichend Wasser vorhanden ist.

Die Anhänger der Schleuse betonen die volle Gewähr der Betriebssicherheit derselben und betonen unter Anerkennung der genialen Hebewerk-Construction der Herren

Moldau-Elbe-Wasserstraße ein derselben zufallender Weitverkehr von gegen 2,000.000 t mit einer Leistung von 830,000.000 t/km.

Hievon entfallen auf die Strecke:

Wien—Budweis 1,200.000 t mit 310,000.000 t/km,

Budweis—Prag 1,810.000 " " 320,000.000 "

Prag—Aussig 1,570.000 " " 196,000.000 "

zusammen 830,000.000 t/km.

Hiebei spielt der Transport böhmischer Braunkohle nach dem Süden und Südosten, der von 1890 bis 1900 von 160.000 t auf 760.000 t gestiegen ist, eine wichtige Rolle.

Nimmt man für diesen Weitverkehr eine jährliche Zunahme von 3% an, so ergibt sich für das Jahr 1910 ein Weitverkehr von über 2,000.000 t mit 1.150,000.000 t/km, u. zw. auf den Strecken:



Wien—Budweis	1,940.000 t mit	425,000.000 t/km,
Budweis—Prag	2,518.000 „ „	450,000.000 „
Prag—Aussig	2,186.000 „ „	273,000.000 „
zusammen 1.150,000.000 t/km.		

Obwohl derselbe von der Wasserstraße nur zu 60% bis 75% in den ersten Jahren übernommen werden wird, indem die Ablenkung des Verkehrs von den Eisenbahnen sich nicht so schnell ergeben wird und auch der Einfluss der Wintersperre berücksichtigt werden muss, so ergibt doch eine Detailrechnung über diese Verhältnisse, wenn man auch noch die durch den billigen Wassertransport mobil werdenden Güter und den auf der Moldau schon vorhandenen Verkehr mit einbezieht, dass mit Rücksicht auf die bis dahin eintretende weitere Verkehrszunahme im Jahre 1915 unserer Wasserstraße ein Verkehr von 1.150,000.000 t/km zukommen wird.

Für diesen Verkehr wird sich nun ergeben

für Schifffahrtkosten . . .	0.666 h pro Tonnen-Kilometer,
„ Verwaltung und Erhaltung des Canales und der Stautufen in der Moldau und Elbe . . .	0.154 „ „ „ „
zusammen 0.82 h pro Tonnen-Kilometer	
und bei Annahme einer Staatsgebühr zur Verzinsung des Anlage-Capitales von . . .	0.40 „ „ „ „
zusammen Transportkosten auf der Wasserstraße . 1.22 h pro Tonnen-Kilometer, rund . 1.25 „ „ „ „	

Die durchschnittliche Einnahme für Wagenladungs-güter auf den k. k. Staatsbahnen beträgt dormalen 3.50 h pro Tonnen-Kilometer. Nimmt man für die durch den Canal concurrencierten Güter aber nur . . . 3.00 h pro Tonnen-Kilometer an, so ergibt sich nach Abschlag der Transportkosten auf den Wasserstraßen von . . . 1.25 „ eine Transportersparnis von . . . 1.75 „ pro Tonnen-Kilometer.

Die Volkswirtschafterspart demnach an Transportkosten alljährlich  $1.150,000.000 \times 1.75 \text{ h} = 20 \text{ Mill. K.}$ , der Staat erhält als Gebühr  $1.150,000.000 \times 0.40 \text{ h} = 45 \text{ „ „}$  zur Deckung der von ihm übernommenen 4%igen Zinsen von 10 Mill. Kronen des Anlage-Capitales von 250 Mill. Kronen für die Wasserstraße Donau—Moldau—Elbe.

Der Entgang der Brutto-Einnahmen der Bahnen wird betragen  $1.150,000.000 \times 3.0 = 35.0 \text{ „ „}$  der Entgang an Netto-Einnahmen der Bahnen aber  $1.150,000.000 \times (3.0 - 1.6) = 16.0 \text{ „ „}$  wenn man die Betriebsselbstkosten derselben mit 1.6 h pro Tonnen-Kilometer bewertet. Diesen Ausfall in den Netto-

Einnahmen müssen die Bahnen durch die allgemeine Zunahme des Verkehrs und besonders der höher tarifierten Güter zu ersetzen trachten. Auch werden die Bahnen von kostspieligen Investitionen befreit, in welche sie durch die Zunahme der Verkehrs gering tarifierten Güter gedrängt werden.

Die Betriebsselbstkosten der den Bahnen entzogenen Frachten betragen  $1.150,000.000 \times 1.6 \text{ h} = 18.4 \text{ Mill. K.}$

Der Transport dieser Frachten auf der Wasserstraße kostet  $1.150,000.000 \times 0.82 \text{ h} = 9.4 \text{ „ „}$

Es wird daher in der Frachtenbewegung erspart . . . 9.0 „ „

Das Schlussergebnis im Jahre 1915 wäre ungefähr nachfolgend zu charakterisieren.

Der Staat bringt von den für die Herstellung von Wasserstraßen übernommenen Zinsen von 10.0 Mill. Kronen herein 4.5 Mill. Kronen. Die Wasserstraße kostet ihm daher nur . . . 5.5 Mill. K.

Sie trägt daher nur 1.8%, während unsere Staatsbahnen dormalen 2.2% tragen. Dafür wird erreicht eine Reduction der Kosten der Frachtenbewegung um . . . 9.0 „ „

welche sich in einer Ersparnis an Transportkosten für die Volkswirtschaft mit . . . 20.0 „ „

äußert. Dieser Erfolg wird durch eine Verschiebung in dem Betriebe der Eisenbahnen erreicht, dem die minderwertigen Transporte entzogen werden, und der bemüht sein muss, diesen Entgang durch die allgemeine Hebung des Verkehrs insbesondere in höher tarifierten Gütern zu ersetzen.

So unsicher derlei prognosierende Betrachtungen auch sind, zeigen sie doch den ungeheuren Einfluss, den nach jahrzehntelangem Bestande diese Wasserstraße auf unsere wirtschaftlichen Verhältnisse ausüben wird, und dass mit derselben dem Seewege, welcher dormalen den Handel zwischen Norddeutschland und den Donauländern allein vermittelt, ein gefährlicher Concurrent entsteht, und dass der billige Transport beim Austausche ihrer Producte, welcher bisher nur den Gebieten an der niederen Elbe und der unteren Donau allein zugekommen ist, wenn auch in geringerem Maße, auch den Zwischenländern zutheil werden wird. Darum nimmt auch der Donau-Moldau-Canal einen so wichtigen Platz in unserem Wasserstraßennetze ein.

Die vorgeführten beiden Projecte beweisen in schlagender Weise die Ausführbarkeit der Donau-Moldau-Elbe-Wasserstraße. Sie haben schon dazu gedient, ihre Herstellung gesetzlich sicherzustellen.

Was die beiden Präsidenten des Donau-Moldau-Elbe-Canal-Comités, der frühere Reichsraths-Abgeordnete Herr Dr. V. Russ und Reichsraths-Abgeordneter Herr Civil-Ingenieur Jan Kaftan, mit weitem Blicke vor Decennien richtig erfasst und unermüdlich und zielbewusst angestrebt haben, ist nunmehr erreicht, und es ist die Aufgabe unserer Regierung geworden, das, was gesetzlich gesichert worden ist, auch durchzuführen.

## Die nordtirolische Eisenbahnfrage.

Von Ingenieur Victor Witasek.

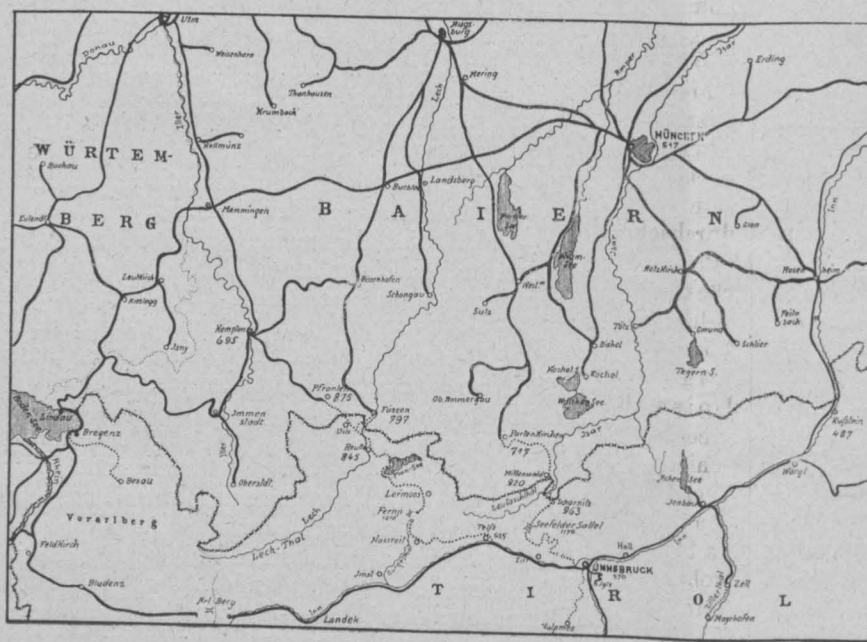
In ganz Oesterreich sieht man in der endlich erfolgten Lösung der Triester Eisenbahnfrage einen gewaltigen Schritt nach vorwärts, und in diesem Sinne wurde sie auch allseits freudig begrüßt. Das Eisenbahnnetz der Alpenländer wird um einige hundert Kilometer neuer Bahnen reicher, die Verbindungen zu unserem See- und Handelshafen werden für fast alle Länder der Monarchie günstiger. Sogar im Deutschen Reiche werden sich die Wirkungen der neuen Schienenwege geltend machen, und man kann heute schon die begründete Hoffnung aussprechen, dass diese neuen Bahnen ein wichtiges Moment der Förderung und des Auf-

schwunges für Oesterreichs Volkswirtschaft bilden werden.

Das Land Tirol jedoch bleibt ohne Antheil an den neuen Verkehrswegen, es erhält weder neue Bahnen noch bessere Verbindungen. Dieser Umstand gab den maßgebenden Persönlichkeiten des Landes den Anlass, eine Action zu Gunsten der Eisenbahnverhältnisse desselben einzuleiten: die Tiroler Eisenbahnfrage in öffentliche Discussion zu bringen. Ein Blick auf eine Eisenbahnkarte lässt dies begreiflich und begründet erscheinen; kein Land Mitteleuropas ist so arm an Eisenbahnen wie Tirol. Zwei Hauptlinien durchziehen das Land in nord-südlicher und ost-



westlicher Richtung, nämlich die Brennerlinie und die Arlberglinie, welche beide, Theile internationaler Routen, und als solche von großer Wichtigkeit sind. Hieran schließt sich als dritte und letzte Hauptbahn des Landes die Pusterthallinie. Außer diesen gibt es nur drei normalspurige Flügelbahnen (Trient—Tezze, Bozen—Meran, Bozen—Kaltern), zwei Schmalspurbahnen (Mori—Riva, Jenbach—Zell am Ziller), und schließlich zwei für den Fremden- und Sommerfrischenverkehr bestimmte Bergbahnen, nämlich die Achenseebahn und die Innsbrucker Mittelgebirgsbahn, auf welchen der Verkehr während eines großen Theiles des Jahres ruht. Hiemit ist das Eisenbahnnetz dieses drittgrößten Kronlandes der Monarchie erschöpft. Schiffbare Wasserstraßen hat Tirol gar keine; in dieser Beziehung wird das Land wegen seiner orographischen Beschaffenheit wohl immer hinter anderen Ländern zurückstehen, und es wurde daher durch das „Gesetz betreffend den Bau von Wasserstraßen und die Durchführung von Flussregulierungen“ Niemandes Erwartung getäuscht.



bestehende Bahnen.

Projectlinien und Bahnen im Bau.

Aber einzig und allein kann der Grund für die Armut Tirols an modernen Verkehrswegen denn doch nicht in seiner gebirgigen Natur gesucht werden, und es kann mithin der zu Gunsten der Tiroler Eisenbahnfrage eingeleiteten Action ihre Berechtigung nicht abgesprochen werden. Daher ist es freudigst zu begrüßen, dass auch die Regierung einer solchen Einsicht sich nicht verschloss, wodurch es gelang, den Bau mehrerer Bahnen niederer Ordnung sicher zu stellen, nämlich der Eisenbahnen S. Michele—Malè, Meran—Mals und der Stubaitalbahn. Weiters scheint die Regierung auch dem Wunsche Nordtirols nach einer neuen Hauptbahn zur Verbindung mit Bayern entgegenkommen zu wollen, was angesichts der Thatsache begreiflich ist, dass die benachbarten Anschlüsse an das reichsdeutsche Schienennetz bei Bregenz und Kufstein verhältnismäßig weit von einander entfernt sind, und dass der in sich geschlossene, über 600 km lange Linienzug Innsbruck—Bregenz—München—Kufstein—Innsbruck an keiner Stelle von einer Bahn durchquert wird, obwohl auf bayerischer Seite eine Anzahl Bahnen in das Innere des Landes führen.

In Tirol hingegen mündet auf der ganzen Linie außer der Achenseebahn keine einzige Bahn in nördlicher Richtung aus, obwohl die orographischen Verhältnisse solchen Zweiglinien nicht unüberwindliche Hindernisse in den Weg legen würden. Von Kufstein ausgehend, kommt als erstes Seiten-

thal das Achenenthal in Betracht, welches in steilem Anstiege zu dem landschaftlich reizvollen Becken des Achensees emporführt. Die Achenseebahn, welche in diesem Thale den Fremdenverkehr vermittelt, ist eine Zahnradbahn nach System Riggenbach mit Steigungen von 160‰ bei einem Zugsgewichte von 46 t und stellt die richtige Lösung für dasselbe dar; für einen leistungsfähigeren, auch dem Frachtenverkehre dienenden Schienenweg ist das Achenenthal in orographischer und geologischer Hinsicht nicht geeignet. Die weitere Fortsetzung dieser Bahn gegen die Grenze wird auch von keiner Seite angestrebt.

Die nächste Einsenkung in dem das Innthal nördlich begrenzenden Gebirgszuge, welche eine Ueberschienenung zulässt, ist der ungefähr 16 km in nordwestlicher Richtung von Innsbruck entfernte Seefeldersattel. Ueber diesen führt eine aus dem Innthale in Zirl abzweigende Reichsstraße, welche dem Zuge einer alten Römerstraße folgend, mit einer durchschnittlichen Steigung von etwa 70‰ zur Höhe des 1176 m über dem Meere, 600 m über dem Innthale liegenden Sattels sich emporwindet, um von dort in einem durchschnittlichen Gefälle von 30‰ im Thale eines Zuflusses der Isar gegen Scharnitz sich zu senken. Nach Ueberschreitung der Reichsgrenze unmittelbar hinter diesem Orte, findet sie auf bayerischer Seite ihre Fortsetzung einerseits gegen Partenkirchen, andererseits gegen Kochel, beide Endpunkte bayerischer Bahnen.

Ueber diesen Sattel lässt gegenwärtig das Eisenbahnministerium unter finanzieller Mitwirkung der Stadt Innsbruck durch die bekannte Bauunternehmung Ingenieur J. Riehl eine Eisenbahn tracieren. Um die Sattelhöhe mit Adhäsion ersteigen zu können, ist es nöthig die Bahnlinie schon hinter der Station Wilten, ungefähr bei km 2 der Arlbergbahn von dieser abzweigen zu lassen und über den Inn auf die nördliche Thalseite zu führen, von wo aus sie unter maximaler Steigung längs der Berglehne emporgeführt werden soll. Da die auf diese Weise sich ergebende Länge zur Gewinnung der nöthigen Höhenlage noch nicht ausreichend wäre, plant man weiter die Ausführung von zwei hoch gelegenen Seitenthälern, welche eigentlich Schluchten von Wildbächen darstellen, und die sowohl dem Baue als auch der Erhaltung der Bahn beträchtliche Schwierigkeiten bieten dürften.

Auf diese Weise wird mit einer Bahnlänge von 24 km die Sattelhöhe erreicht, von wo aus die Trace, der Straße und dem Bache folgend, mit einem Gefälle von etwa 30‰ sich senkt, und in einer weiteren Entfernung von 12 km, ohne dass namhafte Entwicklungen nöthig wären, die Reichsgrenze bei Scharnitz erreicht. Die ganze Länge Innsbruck—Scharnitz kann daher mit 38 km in Anschlag gebracht werden, wovon 36 km auf den Neubau entfallen. Auf dieser Strecke werden, die Endstationen ausgenommen, im ganzen nur zwei Ortschaften berührt, nämlich Reith und Seefeld, kleine, nahe der Sattelhöhe gelegene Gebirgsdörfer. Im übrigen ist das durchzogene Gebiet ein fast unbewohntes, sehr walddreiches Gebirgsland, in welchem es außer einem Asphaltwerke, einer Steinölbrennerei und einigen Sägemühlen so gut wie keine Industrie gibt. Waldesproducte wären demnach die hauptsächlich zur Verführung gelangenden Güter. Weiters ist die Bahn auch insofern von localer Bedeutung, als sie berufen erscheint, das Gebiet zwischen Innsbruck und der bayerischen Grenze, das sogenannte Karwandelgebiet, das an landschaftlicher Schönheit mit den Dolomiten wetteifert, aber wegen der misslichen Verkehrsverhältnisse fast nur dem Hochtouristen bekannt ist, dem Fremdenverkehre zu erschließen. Auf die Bedeutung dieser Bahn für den Durchgangsverkehr



und auf ihre Bauwürdigkeit soll später noch genauer eingegangen werden.

Eine weitere Möglichkeit zur Anlage einer Trace ergibt sich in dem wenige Kilometer westlich von der Linie Seefeld—Scharnitz gelegenen Leutaschthale, das sich gleichfalls nach Scharnitz öffnet. Dieses Thal kann vom Innthale von Telfs aus auf einem Steige erreicht werden, welcher in einer Höhe von 1250 m den Gebirgswall in einer Einsenkung überschreitet. Abgesehen von der schwierigen Zugänglichkeit kommt dasselbe auch aus dem Grunde für einen Bahnbau nicht in Betracht, weil es im Frühjahr stets lange Zeit wegen der Lawinengefahr unpassierbar ist.

Noch weiter gegen Westen bietet die letzte Möglichkeit, das Gebirge zu überschreiten, der 1210 m hohe Fernpass, über welchen eine kunstvoll angelegte Reichsstraße nach Reutte führt. Diese „Reuttener Straße“, die ehemals als Handelsweg von großer Bedeutung war, zweigt aus dem Innthale bei Telfs ab und nimmt in Nassereith unweit der Passhöhe eine gleichfalls aus dem Innthale kommende, von Imst durch das Gurgelthal führende Straße auf. Reutte ist aber nicht der Endpunkt dieses Straßenzuges; derselbe theilt sich ungefähr 10 km hinter diesem Orte in zwei Aeste, welche beide über die nahe gelegene bayerische Grenze zu zwei benachbarten Endpunkten von Eisenbahnen, nämlich nach Pfronten einerseits und nach Füssen andererseits führen. Eine Ueberschienenung des Fernpasses wurde schon oft verlangt. Unmittelbar nach der Eröffnung der Brennerbahn tauchte die Idee auf, sie von Innsbruck in nordwestlicher Richtung über den Fernpass und Pfronten nach Kempten zum Anschlusse an die bestehende Bahn nach Ulm fortzusetzen. Die Innsbrucker Handelskammer sprach sich damals das Project befürwortend aus, und im Jahre 1867 erschien eine Denkschrift des Eisenbahn-Comités in Kempten, welche warm für diese Bahnverbindung eintrat. Von den zahlreichen anderen Ideen und generellen Projecten, welche in der Folgezeit in die Öffentlichkeit drangen, verdient am meisten Beachtung der Vorschlag des verstorbenen Ingenieurs Büchelen, der eine Fernbahn Imst—Reutte als Glied eines Tirol und Graubünden durchziehenden Netzes von Schmalspurbahnen ausgebaut wissen wollte. Wenn auch die Verwirklichung dieser Idee für die volkswirtschaftlichen Interessen Tirols das Beste gewesen wäre, so kann sie doch heute nicht mehr als Richtschnur für die Lösung der tirolischen Eisenbahnfrage angesehen werden, da einzelne Theile des von Büchelen vorgeschlagenen Bahnnetzes bereits normalspurig ausgebaut sind. Die Regierung wünscht nun einmal aus gesamtstaatlichen Rücksichten an den Reichsgrenzen leistungsfähige Vollbahnen und begegnet in diesem Falle in Tirol den gleichen Wünschen der Bevölkerung, die die Vortheile, welche die Schmalspur dem Gebirgslande darbietet, leider zu wenig würdigt. Die Fernbahn hat also nur als Vollbahn Aussicht auf Verwirklichung, und als solche soll sie im Interesse Innsbrucks und des Brennerverkehrs von Telfs ausgeführt werden, und nicht von Imst aus, wie dies gleichfalls möglich wäre. Anders stünde die Sache, wenn eine Bahnlinie Landeck—Mals im Bereiche der Wahrscheinlichkeit läge. Aber die normalspurige Fortsetzung der sichergestellten Vinschgauer Bahn Meran—Mals über das Reschen Scheideck in das Innthal bei Landeck begegnet außerordentlichen technischen Schwierigkeiten, so dass diese Bahn als Luxusbahn ersten Ranges bezeichnet werden müsste. Ihr Bau kann erst in Betracht kommen, wenn einmal die Brennerlinie ihren Verkehr nicht mehr bewältigen kann, und bis dahin hat es noch gute Wege.

Da für die Fernbahn noch kein geeignetes Project vorliegt, soll hier auf Grund einer Bereisung und des vorhan-

denen Kartenmaterials ihre voraussichtliche Trace angegeben werden. Sie zweigt von der Arlbergbahn etwa 1 km vor der Station Telfs, ungefähr in Km. 25·8, in einer Seehöhe von rund 620 m bei einer in günstigen Neigungs- und Richtungsverhältnissen neu anzulegenden Station Oberhofen ab, setzt über den Inn, umfährt den Markt Telfs in einem weiten Bogen, entwickelt sich hiebei auf der nördlichen Thallehne mit einer Steigung von 30—33‰ zum Mieminger-Plateau und erreicht dieses in derselben Mulde, wie die Reichsstraße. Etwas mäßiger steigt sie dann auf dieser Hochfläche unter Berührung mehrerer kleiner Ortschaften ohne schwierige Entwicklung gegen die Passhöhe zwischen Oberstraß und Nassereith empor, und durchfährt dieselbe im offenen Einschnitte. Ein Gegengefälle jenseits der Sattelhöhe gegen Nassereith ist zu vermeiden, wenn die Bahn als Hauptbahn gebaut werden soll, obwohl dann Nassereith bis zu seinem Bahnhofe eine Verticaldistanz von mehr als 200 m auf der Reichsstraße zu überwinden haben wird. Ueberhaupt ist das Tracenstück vom Obstraßer Sattel bis zum Eintritte in den etwa 2 km lang gedachten Ferntunnel, welcher in einer Seehöhe von 1050 m die Wasserscheide zwischen Inn und Loisach unterfahren würde, als das schwierigste Stück der ganzen Bahn anzusehen, das möglicherweise durch eine Verlängerung des Tunnels abgekürzt werden könnte. Vom nördlichen Tunnelportale, welches in der Nähe des Weißensees anzuordnen sein wird, senkt sich die Trace in günstigerem Terrain mit durchschnittlich 20‰ Gefälle gegen Bieberwier, durchfährt oberhalb dieses Ortes einen vorgeschobenen Berg Rücken in einem kurzen Tunnel und erreicht das prächtig gelegene Lermoos, von wo aus sie wieder in der Thalsole mit einer Steigung von 15—20‰ gegen die Ortschaft Lahn ansteigt, nächst welcher sie die Wasserscheide zwischen Loisach und Lech im offenen Einschnitte, 1150 m über Meer, übersteigt. Von hier senkt sich die Bahn mit verschiedenem Gefälle, niemals jedoch steiler als mit 20‰, über Bichlbach und Heiterwang zum Heiterwanger- und Plansee und gelangt über die Stuibenfälle mit einem Gefälle von meist 25‰ nach Reutte, wohin die Reichsstraße von Heiterwang kürzer und steiler durch die geschichtlich berühmte Ehrenberger Klause führt. Auf der weiteren Fortsetzung von Reutte gegen das Städtchen Vils an die Reichsgrenze, gegen Pfronten einerseits und gegen Füssen andererseits, bieten sich keine nennenswerten Schwierigkeiten mehr, ebensowenig auf den kurzen Anschlussstrecken von diesen Punkten an die fast unmittelbar benachbarten bayerischen Bahnhöfe.

Die Betriebslänge der Fernbahn kann von Innsbruck bis Pfronten mit 106 km, von Innsbruck bis Füssen mit 102 km angenommen werden. Sie durchzieht ein mäßig dicht bewohntes, waldreiches und, von einigen Erzbergbauen und Spinnereien abgesehen, industriearmes Gebirgsland von hervorragender landschaftlicher Schönheit. Der Fernpass gehört ohne Zweifel zu den schönsten Uebergängen über die nördlichen Kalkalpen, Lermoos und das benachbarte Zugspitzendorf Ehrwald sind als Sommerfrischen und Fremdenstationen beliebt, der Plansee und die Stuibenfälle sind mit Recht landschaftlich berühmt, bisher aber vom Bahnverkehre zu weit abgelegen. Die Bevölkerung treibt Waldwirtschaft, Wiesenbau und Viehzucht; besonders das nördlich vom Fernpasse gelegene, sogenannte „Außerfern“ exportiert seine Producte größtentheils nach Deutschland und erhält dafür industrielle Erzeugnisse. Ueberhaupt ist das ganze Außerfern einschließlich des oberen Lechthales und des Tannheimerthales wegen der ungenügenden Verbindungen mit dem übrigen Tirol und der verhältnismäßig leicht zu erreichenden bayerischen Bahnanschlüsse wirtschaftlich trotz der Zollschranken von Deutschland weit mehr beeinflusst als von seinem Mutterlande, ein wider-



natürlicher Zustand, dem durch den Bau der Fernbahn — je eher je lieber — ein Ende bereitet werden sollte.

Es handelt sich also in Nordtirol darum, ob die Eisenbahn Innsbruck—Scharnitz oder ob die Fernbahn gebaut werden soll.

Welche der beiden Bahnen in baulicher Beziehung die günstigere ist, lässt sich noch nicht entscheiden. Da aber das für die Tracenführung in Betracht kommende Terrain in beiden Fällen einen ziemlich ähnlichen Charakter aufweist, und in topographischer und geologischer Beziehung keine wesentlichen Verschiedenheiten vorliegen, tritt diese Frage überhaupt in den Hintergrund, so dass die größere Bauwürdigkeit der einen oder der anderen Linie nicht von den etwa zu gewärtigenden geringeren kilometrischen Anlagekosten abhängig gemacht werden kann.

Vom Standpunkte der localen Interessen verdient nach dem schon Gesagten unstreitig die Fernbahn weitaus den Vorzug; der aus der Erschließung des durchzogenen Gebietes zu erwartende Verkehr würde jedoch nicht die Anlage einer normalspurigen Hauptbahn erheischen. Wenn aber aus gesamtstaatlichen Rücksichten nur eine solche gebaut werden soll, so ist es klar, dass die künftige Bahn mit Rücksicht auf den Anschluss an das reichsdeutsche Schienennetz auch für den Durchgangsverkehr von Bedeutung sein kann. Ein Blick auf eine Eisenbahnkarte zeigt, dass beide Bahnen Fortsetzungen der Brennerbahn darstellen und als solche berufen sind, im Verkehre zwischen Deutschland und Italien eine Rolle zu spielen. Von diesem Verkehre ist für Oesterreich insbesondere jener von Wichtigkeit, welcher sich zwischen Süddeutschland und Venedig abwickelt, geht man doch bei uns eben daran, durch die Erbauung der Tauern—Karawanken—Wocheiner Bahn den Schienenweg von Süddeutschland nach Triest um ein bedeutendes abzukürzen, so dass derselbe künftighin um 44 Betriebskilometer kürzer sein wird, als jener Weg, welchen Bayern gegenwärtig zu seinem nächsten Seehafen Venedig zurückzulegen hat. Aus diesem Grunde ist die Angelegenheit von größerer Wichtigkeit, als man auf den ersten Blick anzunehmen geneigt ist. Es ergibt sich also, dass die beiden Bahnen mit jenen zwei anderen in Vergleich zu stellen sind, welche den Verkehr nach den beiden Mittelmeerhäfen Genua und Triest besorgen, bezw. in Zukunft besorgen werden, das ist mit der Gotthardbahn einerseits und der Tauern—Karawanken—Wocheiner Bahn andererseits. Es muss hier betont werden, weil dies bisher wenig beachtet worden ist, dass es den Urhebern des Innsbruck—Scharnitzer Projectes allerdings nicht darum zu thun war, eine Wegeskürzung zu Gunsten Venedigs zu erzielen, dass aber jede Wegeskürzung zwischen Nordtirol und Süddeutschland in gleicher Weise dem Brennerverkehre und Venedig zugute kommen muss.

Auch sei in Kürze bemerkt, dass wir nicht mehr im Zeitalter des Baues von Concurrenzlinien leben und dass keiner der beiden benachbarten Staaten ein Interesse daran haben kann, eine lebensfähige Verkehrsader, wie die Linie München—Kufstein—Innsbruck, durch den Bau einer anderen Linie zu schädigen, welche hohe Kosten in jeder Beziehung erwarten lässt und auf deren Rentabilität von vorneherein nicht gerechnet werden kann.

Von Wichtigkeit ist daher die Thatsache, dass eine praktisch ausschlaggebende Kürzung der Entfernung von München nach Innsbruck durch die Scharnitzer Bahn überhaupt nicht erreicht werden kann. Denn selbst wenn auf bayerischer Seite der Anschluss nach Kochel erbaut würde, so würde die Kürzung gegen die gegenwärtigen 173 km doch nur etwa 20 km betragen und im Gegenhalte zu den wesentlich schlechteren Neigungs- und Richtungsverhältnissen absolut keine Rolle spielen. Abgesehen hiervon ist die Fortsetzung der Eisenbahn Innsbruck—Scharnitz

nach Kochel auch wegen bedeutender baulicher Schwierigkeiten recht unwahrscheinlich; sie soll im Folgenden auch nicht mehr in Betracht gezogen werden. Eher zu erwarten wäre es, dass man in Bayern sich entschließt, die Strecke Innsbruck—Scharnitz in der Richtung nach Partenkirchen fortzusetzen, obwohl auch dann auf bayerischer Seite eine hochgelegene Wasserscheide zu überschreiten wäre und die Bahn wegen der zur Erreichung des Anschlusses in Partenkirchen notwendigen Entwicklungen eine schwierige Gebirgsbahn bilden würde. Für diese Bahn beträgt aber die Kürzung (siehe die Tabelle) gegen die bestehende Linie nur mehr 9 km. Immerhin kann aber der Bahnverbindung Innsbruck—Scharnitz—Partenkirchen nicht jegliche Bedeutung für den Durchgangsverkehr abgesprochen werden, da von der Eisenbahn München—Partenkirchen in Weilheim eine Linie abzweigt, die geradewegs nach Augsburg führt. Es zeigt sich, dass die Linie Innsbruck—Partenkirchen—Augsburg mit einer Länge von 182 km um 47 km kürzer wäre als die bestehende Linie, was einer Wegeskürzung von rund 20% gleichkäme, die nicht nur für Augsburg, sondern auch für alle weiter nördlich oder westlich liegenden Orte von Belang wäre.

Tabelle der Entfernungen von Süddeutschland zu den Mittelmeerhäfen.

	Triest über		Venedig (über den Brenner) über:								Genua	
	die gegenwärtigen Linien	die Tauernbahn u. s. w.	Kufstein			Innsbruck— Scharnitz			Fernbahn			
			über Verona	über Tezze— Bassano	über Tezze— Bassano—Mestre	über Verona	über Tezze— Bassano	über Tezze— Bassano—Mestre	über Verona	über Tezze— Bassano	über Tezze— Bassano—Mestre	
München . . .	743	529	573	540	515	566	533	508	632 <sup>2)</sup>	599	574	745 <sup>1)</sup>
Augsburg . .	799	585	629	596	571	582	549	524	614 <sup>2)</sup>	581	556	773
Ulm . . . . .	884	670	714	681	656	667	634	609	625 <sup>2)</sup>	592	567	688
Stuttgart . . .	978	764	808	775	750	761	728	703	719 <sup>3)</sup>	686	661	726
Karlsruhe . .	1067	853	897	864	839	850	817	792	808 <sup>3)</sup>	775	750	766

1) Ueber den Brenner; durch die Bahn Innsbruck—Scharnitz gekürzt auf 736 km.  
2) Ueber Füssen.  
3) Ueber Kempten.

1) Ueber den Brenner; durch die Bahn Innsbruck—Scharnitz gekürzt auf 736 km.

2) Ueber Füssen.

3) Ueber Kempten.

Die Wichtigkeit dieses Umstandes in Beziehung auf den Verkehr Süddeutschlands mit Venedig fällt erst recht ins Gewicht, wenn man bedenkt, dass man sich in Italien anschickt, die Strecke Tezze—Bassano auszubauen, durch welche der Endpunkt der Valsuganabahn mit dem oberitalischen Bahnnetze in Verbindung gebracht werden soll. Das Zustandekommen dieser Bahn, die den 400 km langen Weg von Venedig nach Innsbruck um 33 km abkürzen würde, ist wohl nur mehr eine Frage der Zeit. Noch ist sie nicht zur That geworden, und schon erheben sich in Italien Stimmen, welche den Bau einer directen Bahnlinie von Mestre nach Bassano anstreben, durch welche der Weg um weitere 25 km abgekürzt werden kann. Da diesem Baue keine technischen Schwierigkeiten entgegenstehen, wird man sein Zustandekommen wohl als im Bereiche der Möglichkeit ansehen müssen. Interessant ist hiebei die auch aus der Tabelle ersichtliche Thatsache, dass durch den Ausbau der Linie Mestre—Bassano—Tezze der Weg von Venedig nach Süddeutschland über Kufstein derart abgekürzt wird, dass dieser Seehafen, dem durch die Tauernbahn sein Attractionsgebiet jenseits der Alpen genommen werden soll, in den Stand gesetzt wird, mit Triest neuerdings in Concurrenz zu treten. Es beträgt nämlich die zu gewärtigende Entfernung von München nach Triest über die Tauern—Karawanken—Wocheiner Bahn 529 km, nach Venedig über Tezze und die directe Strecke Bassano—Mestre 514 km. Durch die Eisenbahn Innsbruck—Partenkirchen—Augsburg würde dieses Verhältnis für große Theile des deutschen



Reiches noch weiter zu Gunsten Venedigs verschoben werden, so zwar, dass Triest vom Verkehre mit einem großen Theile Süddeutschlands wieder völlig abgedrängt werden könnte. Ergeben sich doch in diesem Falle für alle westlich von der Linie Partenkirchen—Augsburg gelegenen Orte Differenzen von 61 km zu Gunsten Venedigs. Es kann aber nicht verschwiegen werden, dass gerade in der Wichtigkeit dieses Verkehrsweges ein Hindernis für seine Realisierung liegt, so weit es sich nämlich um den Anschluss auf bayerischer Seite handelt, da derselbe in einer Entfernung von nur 40 km an der bayrischen Hauptstadt vorüberführen würde, ohne sie zu berühren. München ist aber heute einer der wichtigsten Knotenpunkte für den deutsch-italienischen Verkehr und würde diesen Rang verlieren, wenn ein Theil jenes Verkehrs über die neue Linie gienge; infolge dieses Umstandes wird die Abneigung, die in Bayern heute gegen einen Bahnbau an die Grenze bei Scharnitz besteht, nicht leicht überwunden werden.

Was soll aber eine Hauptbahn Innsbruck—Scharnitz in dem Falle, als die Fortsetzung auf bayerischer Seite nicht zustande kommt? Da der Export aus dem Verkehrsgebiete dieser Bahn ins Deutsche Reich geht, von wo aus auch der Fremdenstrom sich ins Land ergießt, ist die Bedeutung einer in Scharnitz endigenden Bahn nahezu gleich Null zu setzen. Diese Linie wäre, als Hauptbahn gebaut, wahrscheinlich von Anfang an vollständig passiv und nahezu zwecklos.

Wesentlich günstiger liegen da die Verhältnisse bei der Fernbahn. Ihre kurzen Anschlussstrecken auf bayerischer Seite sind keine schwierigen Gebirgsbahnen und liegen in günstigen Neigungs- und Richtungsverhältnissen, weshalb sie auch hinsichtlich ihrer Betriebsführung nicht jene besonderen Vorkehrungen erheischen werden, wie man sie auf den österreichischen Alpenbahnen zu sehen gewohnt ist. Zudem strebt man jenseits der Grenze beide Strecken, Pfronten—Reutte sowohl wie Füssen—Reutte, als Fortsetzungen der bestehenden Bahnen schon jetzt an, ohne dass diese Bestrebungen von jenen beeinflusst würden, welche den Bau der Fernbahn im Auge haben. Wegen beider Bahnlinien schweben bereits Verhandlungen mit der österreichischen Regierung und sollen, neuestem Vernehmen nach, hinsichtlich der Strecke Pfronten—Reutte auch schon zu einem gedeihlichen Abschlusse gelangt sein, so dass deren Bau als gesichert angesehen werden kann. In Oesterreich wird dann der seltene Fall eintreten, dass ein Ort von 2000 Einwohnern, der zugleich Sitz einer Bezirkshauptmannschaft und eines Bezirksgerichtes ist, an das ausländische Bahnnetz angeschlossen ist, während er von der nächsten inländischen Station eine volle Tagesreise entfernt bleibt; und damit werden sich die Verhältnisse in Außerfern noch mehr zu Ungunsten der heimischen Interessen verschieben. Anschlusswierigkeiten auf bayerischer Seite bestehen also für die Fernbahn nicht.

In ihrer weiteren, bereits bestehenden Fortsetzung weist sie über Pfronten und Kempten nach Ulm, Stuttgart, Frankfurt und gegen das Rheinland. Die beigegebene Tabelle der Entfernungen beweist, dass die Kürzungen, welche die Fernbahn im Verkehre mit Venedig bewirkt, hauptsächlich für die westlich von der Linie Ulm—Kempten gelegenen Orte von Belang sind, d. i. für jenen Theil des Deutschen Reiches, dessen nächsten Mittelmeerhafen derzeit Genua bildet. Sie erschließt daher mit ihrer südlichen Fortsetzung über den Brenner eine neue Verkehrsrichtung, durch welche keiner bestehenden österreichischen Bahn Concurrenz gemacht wird. Hierin liegt der wesentlichste Vorzug der Fernbahn vor der Innsbruck—Scharnitzer Bahn. Die Fernbahn ist demnach auch geeignet, den Brennerverkehr um Frachtmengen zu bereichern, die gegenwärtig

der Gotthardbahn zukommen, ein Verhältnis, welches sich durch den Ausbau der oberitalienischen Bahnen zu Gunsten der Brennerbahn dahin ändert, dass diese selbst in Baden und im Rheinlande mit der Gotthardbahn, sofern hiebei die betriebskilometrischen Entfernungen ausschlaggebend sind, in Wettbewerb treten kann. Allerdings verschiebt sich unter dieser Voraussetzung auch die Grenze der Attractions-sphären Venedigs und Triests wieder nach Osten, und zwar infolge der Bahn Tezze—Bassano bis Augsburg, und infolge der Bahn Bassano—Mestre noch um 14½ km über Augsburg gegen München. Für den größten Theil Bayerns und die nördlich davon gelegenen Gebiete bliebe aber Triest der nächste Hafen am adriatischen, bzw. mittelländischen Meere.

Wenn auch die thatsächlichen Attractionsgebiete von Seehäfen und Bahnen, wie die in Rede stehenden, hinsichtlich ihrer Begrenzung nicht einzig und allein von betriebskilometrischen Längen abhängen, sondern hiebei noch manche andere, politische und commerciale Factoren mitwirken, so ist es doch ganz fraglos, dass die Fernbahn im Vergleiche zur Scharnitzer Bahn eine wesentlich geringere, fast belanglose Schädigung Triests und der künftigen österreichischen Alpenbahnen bedeutet, während ihr eine ungleich größere Bedeutung als Durchzugslinie und hiemit zu Gunsten des Brennerverkehrs und Tirols überhaupt zukommt. Die Fernbahn stellt eben in erster Linie die bisher noch fehlende Fortsetzung der Brennerbahn in nordwestlicher Richtung vor, während bei der Scharnitzer Bahn an die Erfüllung dieses Zweckes erst in zweiter Linie gedacht werden kann; einen neuen, besseren Weg von Innsbruck nach Norden, eine neue, bessere Fortsetzung der Brennerbahn in dieser Richtung kann die Eisenbahn über Scharnitz aber deswegen nicht schaffen, weil diesem Zwecke weit besser die bestehende, fast durchwegs zweigeleisige, in den günstigsten Richtungs- und Neigungsverhältnissen liegende Hauptbahn über Kufstein entspricht, als dies jede andere, noch ungebaute Bahn vermöchte.

Wenn dennoch heute die Eisenbahn Innsbruck—Scharnitz laut verlangt wird, während für die Fernbahn nur ganz vereinzelte Stimmen sich erheben, so liegt der Grund hiefür zum großen Theile darin, dass mit dieser Angelegenheit ein Sonderinteresse der Hauptstadt Tirols verknüpft wird, welches darin liegt, das Karwandelgebiet von Innsbruck aus leichter zugänglich zu machen, um die Nachbarschaft dieses Gebietes möglichst vorthellhaft auszunützen, was bei einer Stadt, in deren Erwerbsleben der Fremdenverkehr eine so wichtige Rolle spielt, begreiflich ist. Allein dieser Umstand würde den Bau einer Hauptbahn von Innsbruck nach Scharnitz nicht rechtfertigen, ganz abgesehen davon, dass auch die Fernbahn dem Fremdenverkehre der Landeshauptstadt sehr förderlich zu werden verspricht. Ein der Erschließung des Karwändels dienendes Neben- oder Kleinbahnproject wird aber durch den Bau der Fernbahn eher gefördert als geschädigt, denn ein solches wird viel leichter Förderung von Seite der maßgebenden staatlichen Factoren finden, wenn nur erst einmal mit dem Baue einer Hauptbahn in Nordtirol den gesamtstaatlichen Interessen Genüge geleistet ist.

Gegen die Fernbahn, welche unter bester natürlicher Deckung der Reichsgrenze in fast senkrechter Richtung zustrebt, wird auch aus strategischen Rücksichten kaum eine Einwendung zu erheben sein, sofern sie nur als Hauptbahn ausgeführt und mit hinreichenden Vorrichtungen für einen großen Verkehr ausgestattet wird. Und so ist es nach den bisher geltend gemachten Gründen nicht mehr zweifelhaft, welcher Bahn Nordtirols der Vorzug gebührt. Möge darum der Tracierung der Scharnitzer Bahn bald jene der Fernbahn nachfolgen!

Innsbruck, im December 1901.

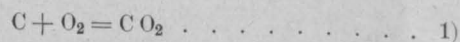
## Rationelle Kesselfeuerungen.

Von Fritz Krull, Ingenieur in Teslić (Bosnien).

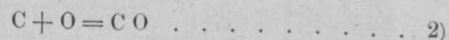
Ueber Rauchentstehung und Rauchverhütung ist schon viel geschrieben worden, und gibt es der sogenannten rauchverzehrenden Feuerungen eine große Menge, ohne dass eine derselben den Zweck wirklich vollkommen erreichte, ganz abgesehen davon, dass viele derselben zu compliciert sind und daher für die Bedienung durch gewöhnliche Arbeiter nicht passen. Es dürfte daher nicht zwecklos sein, sich den Vorgang bei der Verbrennung zu vergegenwärtigen und die Bedingungen zu ermitteln, denen eine vollkommenere Feuerung entsprechen muss. Mit der Kenntnis dieser Bedingungen wird man dann auch gleichzeitig finden, weshalb die bisherigen Feuerungen nicht den gewünschten Erfolg haben und wie eine vollkommene Feuerung beschaffen sein muss. Es wird sich bei dieser Untersuchung ergeben, dass eine vollkommene Verbrennung mit ziemlich einfachen Mitteln erreicht werden kann.

Dass wir hinsichtlich der Rauchverbrennung bei unseren gewöhnlichen Feuerungen, trotz der genügend bekannten Vorgänge, die bei der Verbrennung auftreten, auch nicht weiter sind, dürfte seinen Grund zum großen Theil noch darin haben, dass man sich an die althergebrachten Constructionen hält und diese den Neuerungen zugrunde legt, statt ganz unabhängig davon neue Typen zu schaffen.

Bekanntlich spielen bei allen Verbrennungsvorgängen der Kohlenstoff und der Sauerstoff der Luft die wichtigste Rolle, die sich entweder nach der Formel



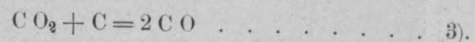
zu Kohlensäure oder nach der Formel



zu Kohlenoxydgas verbinden.

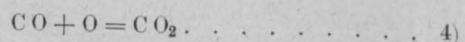
Im ersten Falle hat man bekanntlich die vollkommene Verbrennung, im zweiten die unvollkommene.

Letzterer tritt ein, wenn dem Kohlenstoff in den Feuerungen zu wenig Sauerstoff zugeführt wird; außerdem kann aber eine Kohlenoxydbildung auch dadurch hervorgerufen werden, dass unter dem Einflusse hochglühenden, in den Feuerungen vorhandenen Kohlenstoffes die bereits gebildete Kohlensäure reducirt wird, nach der Formel



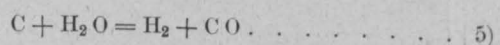
Dieses findet z. B. statt in den Generatoröfen, wo es ja gerade beabsichtigt wird.

Führt man dem Kohlenoxydgas Sauerstoff zu, so verbrennt es nach der Formel

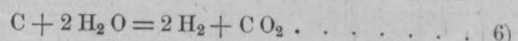


zu Kohlensäure.

Außer dem Sauerstoff der Luft ist auch das in den Brennstoffen enthaltene Wasser bei der Verbrennung von größter Bedeutung, indem der Wasserdampf sich mit glühendem Kohlenstoff nach den folgenden beiden Formeln umsetzt: entweder nach Formel



wenn die Temperatur etwa über 1000° ist, oder nach der Formel

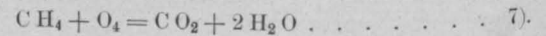


bei Temperaturen unter 1000°; unter 800° findet der Vorgang stets nach Formel 6) statt.

Reiner Kohlenstoff nun, wie er den vorstehenden Formeln zugrunde gelegt wurde, sind die gewöhnlichen rohen Brennstoffe (Stein- und Braunkohle, Holz, Torf u. s. w.) aber nicht; dieselben enthalten vielmehr neben Kohlenstoff große Mengen Wasserstoff und Sauerstoff. Die fossilen Brennstoffe enthalten desto weniger Sauerstoff, je älter sie sind, während der Wasserstoffgehalt mit dem Alter kaum abnimmt. Die in den fossilen Brennstoffen enthaltenen Kohlenwasserstoffe sind von sehr verschiedener Gruppierung und gehören sowohl zu der Reihe  $C_n H_{2n}$  als auch zu der Reihe  $C_n H_{2n+2}$ .

Eben diese Kohlenwasserstoffe, die sich beim Verbrennen von rohen Brennstoffen durch die Wärme entwickeln (besonders Methan, Aethan, Aethylen und flüssige, theerbildende Kohlenwasserstoffe) sind hauptsächlich die Ursache der Rauchbildung.

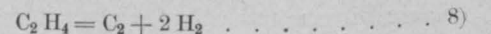
Bei vollkommener Verbrennung verbrennen auch die genannten Kohlenwasserstoffe zu Kohlensäure und Wasserstoff; Methan z. B. nach der Formel



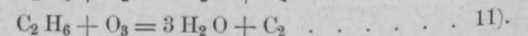
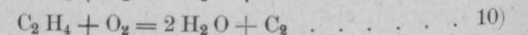
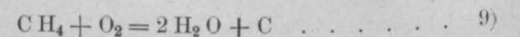
Für eine vollkommene Verbrennung der Kohlenwasserstoffe ist es aber nöthig, dass einerseits die genügende Menge Sauerstoff, andererseits die nöthige Temperatur vorhanden sei.

Es zersetzen sich nämlich bei entsprechender Wärme die Kohlenwasserstoffe, wobei sie bei ungenügender Sauerstoffzufuhr Kohlenstoff als Ruß ausscheiden, da sich der vorhandene Sauerstoff zunächst mit dem Wasserstoff der Kohlenwasserstoffe verbindet, der Kohlenstoff also unverbrannt bleibt. Es muss demnach für genügende Sauerstoffzufuhr gesorgt werden. Ebenso muss aber auch eine entsprechend hohe Temperatur vorhanden sein, die sogen. Verbrennungstemperatur, die für Kohlenstoff bei etwa 7000° liegt, da ohne diese Temperatur selbst bei Ueberschuss von Sauerstoff der Kohlenstoff nicht verbrennt.

So zersetzt sich z. B. Kohlenwasserstoff beim Erhitzen nach der Formel



und würde man bei nicht genügender Sauerstoffzufuhr bekommen:



Auch bei Gasen ist für die Verbrennung neben genügendem Sauerstoff eine entsprechende Temperatur (Verbrennungstemperatur) nöthig.

Der weitaus größte Theil des aus den Fabriksschornsteinen aufsteigenden Rauches besteht aus unverbrannten Kohlenwasserstoffen und sehr bedeutenden Mengen des giftigen, also gesundheitsschädlichen Kohlenoxydgases; den geringeren Theil bildet der nicht gesundheitsschädliche Ruß. Wie sehr man sich bei der Beurtheilung der Rauchplage lediglich von dem äußeren Schein, also der Menge des sichtbaren Rauches, täuschen lässt und dabei das Entweichen der in weit größeren Mengen auftretenden, gesundheitsschädlichen, aber unsichtbaren Producte, die dem Schornsteine entweichen, unbeachtet lässt, beweisen die bei vielen industriellen Processen, sowie auch z. B. bei Centralheizungen angewendeten Koksfeuerungen. Man erreicht allerdings bei dieser Feuerung, wörtlich genommen, eine rauchfreie Verbrennung, bei der aus dem Schornsteine keine sichtbaren Producte austreten; tatsächlich aber enthalten die bei dieser Feuerung entweichenden Gase sehr bedeutende Mengen von Kohlenoxyd, das nicht nur weit schädlicher ist als etwa entweichender Ruß, dessen Entweichung auch eine namhafte Brennstoffvergeudung bedeutet.

Da das Kohlenoxyd nicht nur giftig ist, sondern auch einen hohen Heizwert enthält, so ist sein Entweichen sowohl vom gesundheitlichen als auch vom wirtschaftlichen Standpunkte ein großer Fehler, und sollte man von einer Feuerung nicht, wie bisher, verlangen, dass sie rauchfrei ist, sondern dass sie eine vollkommene Verbrennung bewirkt.

Wir wollen nunmehr die wichtigsten industriellen Feuerungsanlagen, nämlich die der Dampfkessel, besprechen und untersuchen, ob bei diesen Feuerungen die Bedingungen erfüllt sind, die einer vollkommenen Verbrennung entsprechen.

Die bekannteste und am meisten in Verwendung befindliche Feuerung ist die alte Flammrohr-Innenfeuerung (Fig. 1), bei der in das Flammrohr *F* (bezw. die Flammrohre) ein horizontal liegender Rost *R*

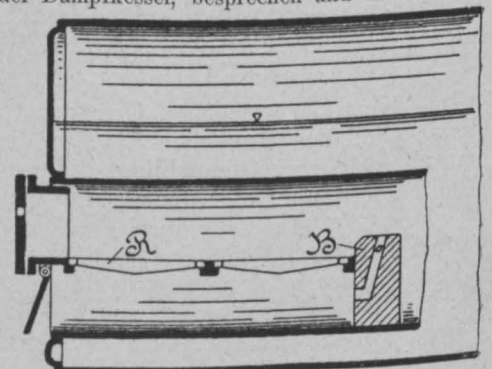


Fig. 1.





Werden diese drei Bedingungen erfüllt, so kann man mit Sicherheit auf eine vollkommene Verbrennung rechnen.

Bei der Flammrohr-Innenfeuerung nun kann der zweiten und dritten Bedingung wohl entsprochen werden, und bezwecken auch die bisher für diese Feuerung erdachten Constructionen die Erreichung dieses Zieles (Punkt 2 und 3). Die ebenso wichtige, wenn nicht wichtigere Bedingung 1 aber beachtet keine der bisherigen Constructionen.

Es ist unbedingt nöthig, die unverbrannten Feuergase vor der Berührung mit den kalten Kesselwänden zu schützen und könnte dieses in der in Fig. 2 und 3 dargestellten Weise leicht bewerkstelligt werden.

Bei dieser Anordnung würde der vordere Theil des Flammrohres *F*, in dem sich der Rost *R* befindet, dadurch zur Verbrennungskammer *V* ausgebildet, dass man ihn rings herum mit einem Chamottefutter *A* auskleidet. Durch dieses Futter würde die Temperatur im Verbrennungsraume außerordentlich gesteigert; das Chamottefutter selbst wird hochglühend und erhitzt die Kohlenstofftheilchen und unverbrannten Gase, die auf den glühenden Chamottemantel treffen, ganz bedeutend, so dass bei ausreichender Sauerstoffzufuhr eine vollkommene Verbrennung eintritt.

Die Beschickung und die Luftzuführung erfolgen hiebei in der bekannten Weise; erfolgt die Beschickung gleichmäßig und in Schichten von geringer Höhe, so geschieht der Luftzutritt von unten durch die Roste; bei stärkerer Beschickungshöhe ist die Luftzufuhr in dieser Weise nicht mehr ausreichend und wird die Luft außer von unten durch die Roste auch noch dadurch den Feuergasen zugeführt, dass man sie entweder durch eine Oeffnung in der Feuerthür Zutreten lässt, oder aber durch Oeffnungen *O* in der Feuerbrücke *B* (sog. Secundärluft).

Durch die Querwand *W* werden die Heizgase und die Luft in ihrer Bewegungsrichtung abgelenkt und dadurch innigst gemischt.

Das Verfahren, Secundärluft zuzuleiten, ist ja bei rauchverzehrenden Feuerungsanlagen das übliche. Dass dadurch allein aber der beabsichtigte Zweck nicht erreicht wird, beweist die Thatsache, dass Feuerungen nach dem Einbau rauchverzehrender Constructionen sehr häufig noch stärker rauchen als vorher, weil die zugeführte Secundärluft die schon abgekühlten, unverbrannten Feuergase noch mehr abkühlt; sind dagegen die Feuergase nicht nur gegen Abkühlung seitens der Kesselwand geschützt, sondern sogar durch ein glühendes Chamottefutter hoherhitzt, so ist die Zuführung von Secundärluft für die vollkommene Verbrennung von großem Vortheil.

Die in Fig. 2 und 3 dargestellte Anordnung, die Auskleidung des vorderen Theiles des Flammrohres mit einem Chamottefutter, hat nun aber den Nachtheil, dass dadurch ein Theil des Flammrohres als Heizfläche verloren geht. Diesem Uebelstande ist aber leicht dadurch abzuhelfen, dass man statt der Innenfeuerung eine Vorfeuerung anwendet, bei deren Construction man allerdings in rationeller Weise verfahren muss und es nicht so machen darf, wie es bisher gemacht wurde.

Bei den bisherigen Vorfeuerungen wurde ein schwerer Mauerwerksklotz gebaut, der selbstverständlich eine große Menge Wärme absorbierte und auch eine große Menge Wärme ausstrahlte. Durch diese Wärmeabsorption und -Ausstrahlung gieng eine Menge Brennstoff verloren, während andererseits weder eine richtige Verbrennungskammer vorhanden, noch die Beschickung und Luftzuführung eine richtige war.

Es haben sich infolgedessen auch die bisherigen Flammrohr-Vorfeuerungen nicht bewährt, während es doch nicht schwer gewesen wäre, eine rationelle derartige Feuerung zu construieren. Wie eine solche beschaffen sein könnte, zeigt Fig. 4.

Wie ersichtlich, ist dieselbe der in Fig. 2 dargestellten Innenfeuerung vollkommen gleich und besteht aus einem cylindrischen Blechmantel, welcher mit einem Chamottefutter *A* ausgekleidet ist. Im Innern dieses Futters ist die Rostfläche *R* mit dahinter liegender Feuerbrücke *B* angebracht, hinter der sich die Verbrennungskammer *V* befindet, die in der Mitte eine durchbrochene Querwand *W* enthält, durch welche die Feuergase und die Luft von ihrem Wege abgelenkt und dadurch innigst gemischt werden. Der Cylinder ist in einem Abstände von etwa 8 cm von einem zweiten Cylinder *M* umgeben, der seiner-

seits außen mit Thonplatten, Kieselguhr, Asbest oder dergl. bekleidet ist und die Wärmeausstrahlung des inneren Cylinders verhüten soll. Die Luft tritt durch mit Schieber *S* versehene Stutzen *P* in den zwischen innerem und äußerem Cylinder liegenden Hohlraum *H*, wird dort erwärmt und tritt nun als vorgewärmte Primärluft durch seitliche Canäle *C* unter die Rostfläche und als Secundärluft durch Canälchen *o* und *p*, die sich in der Feuerbrücke *B* und über dieser im Mantel des inneren Cylinders befinden, in die nach der Verbrennungskammer *V* ziehenden Feuergase. Im Durchmesser entspricht die Feuerung den Dimensionen des Flammrohres, und wird die Feuerung mit dem hinteren Ende der Verbrennungskammer in dasselbe hineingeschoben.

Zur leichten Vornahme von Revisionen und Reparaturen würde man die ganze Feuerung vortheilhaft auf einem Wagen *Y* montieren. Im übrigen sind Feuerthür und Aschenfall u. s. w. wie bei jeder anderen Feuerung. Durch ein kleines, in der Feuerkammer angebrachtes, dicht verschließbares Schauloch *n* würde man sich überzeugen können, ob die Flamme klar in das Kesselrohr eintritt, die Verbrennung also eine vollkommene ist.

Der Verlust durch Absorption und Strahlung, den eine solche Vorfeuerung erleidet, würde sich, wie folgt, berechnen.

Die Feuerung sei in ein Chamottrohr von 60 cm innerer Weite und 2 m Länge eingebaut, wobei der Rost 1.5 m lang sei. Abzüglich des Aschenfalles würde die vom Feuer berührte Chamottefläche etwa 2 m<sup>2</sup> betragen. Das Chamottefutter

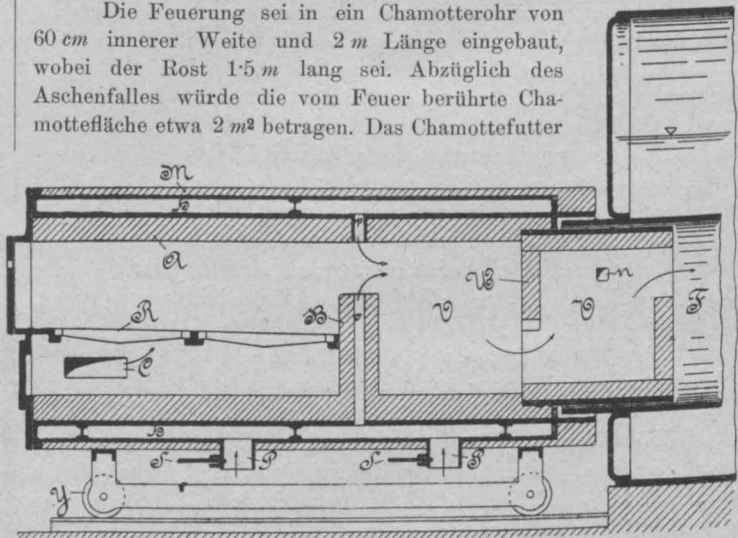


Fig. 4.

sei 10 cm stark, demnach das Gewicht des die Wärme aufnehmenden Chamottefutters, bei einem spezifischen Gewichte von 1.8, rund 540 kg. Nimmt man die spezifische Wärme zu 0.24 und die Erwärmung auf höchstens 800° an, so ist die von dem Chamottefutter aufgenommene Wärmemenge:

$$540 \times 0.24 \times 800 = 103.680 \text{ Calorien,}$$

1 kg Steinkohle liefert 8000 Calorien, so dass obigen 103.680 Calorien 13 kg Steinkohle entsprechen.

Für das Anheizen und Ingutbringen des Chamottefutters werden also 13 kg Kohle verbraucht, eine Gewichtsmenge, die bei der Größe der Feuerung kaum in Betracht kommt.

Noch geringer aber wird der Verlust an Wärme durch die Ausstrahlung. Der Hohlraum zwischen den beiden Mänteln sei 8 cm, so ist mit Berücksichtigung der Blechstärken, der äußere Durchmesser der ganzen Feuerung etwa 95 cm, bei 2 m Länge der Feuerung demnach die ausstrahlende Mantelfläche circa 6 m<sup>2</sup>. Nimmt man an, dass die Thonplattenbekleidung 1 cm stark ist, die Lufttemperatur im Hohlraum 150° beträgt und die Außentemperatur 20° hat, so wird, wenn man den Wärmedurchgangskoeffizienten der Luft im Hohlraume zur äußeren Luft bezogen, auf 1 m<sup>2</sup> und 10 Temperaturunterschied zu 5 einsetzt, bei zehnstündigem Betriebe der Wärmeverlust durch Ausstrahlung sein:

$$6 \times 130 \times 5 \times 10 = 39.000 \text{ Calorien,}$$

entsprechend 4.9 kg Kohle, also ein ganz unbedeutender Verlust, den man durch Bekleidung der Thonplatten mit einem noch schlechteren Wärmeleiter (Filz oder dgl.) fast auf 0 herunterbringen könnte.

Wie die angegebenen Constructionen zeigen, ist es ein Leichtes, eine Feuerung zu schaffen, bei der die unverbrannten Heizgase vor der



directen Berührung mit den kalten Kesselwandungen geschützt werden, also die wichtigste Bedingung für eine vollkommene Verbrennung erfüllt wird. Wenn dennoch keine der bisherigen sogenannten rauchverzehrenden Feuerungen auf einen Schutz der unverbrannten Feuergase vor der Berührung mit den kalten Kesselwänden Bedacht nimmt, so ist das ein Beweis, dass die Wichtigkeit dieses Umstandes bis jetzt nicht erkannt wurde; wenn bei irgend einer Feuerung sich etwas Ähnliches findet, so ist dieses nicht in der klar erkannten und ausgesprochenen Absicht ausgeführt, die Heizgase zu schützen, sondern aus zufälligen örtlichen Gründen, oder aber z. B. da, wo eine Ausfütterung des Flammrohres oder eines Theiles desselben vorgenommen wurde, in der Absicht, umgekehrt die Kesselwandung vor der zu scharfen Einwirkung der Feuergase, einer sogenannten Stichflamme, zu schützen. An eine Verhütung der Abkühlung der Feuergase durch die kalte Kesselwandung und ein Erhitzen der Feuergase durch das glühende Chamottefutter ist nicht gedacht worden.

#### Feuerungsanlage bei Röhrenkesseln.

Wie man bei dieser Kesselgattung die unverbrannten Heizgase vor der Berührung mit den kalten Kesselwänden zweckmäßig schützen und gleichzeitig die Heizgase erhitzen kann, um sie sodann unter entsprechender Luftzuführung in der Verbrennungskammer vollkommen zu verbrennen, zeigen im Principe Fig. 5 und 6.

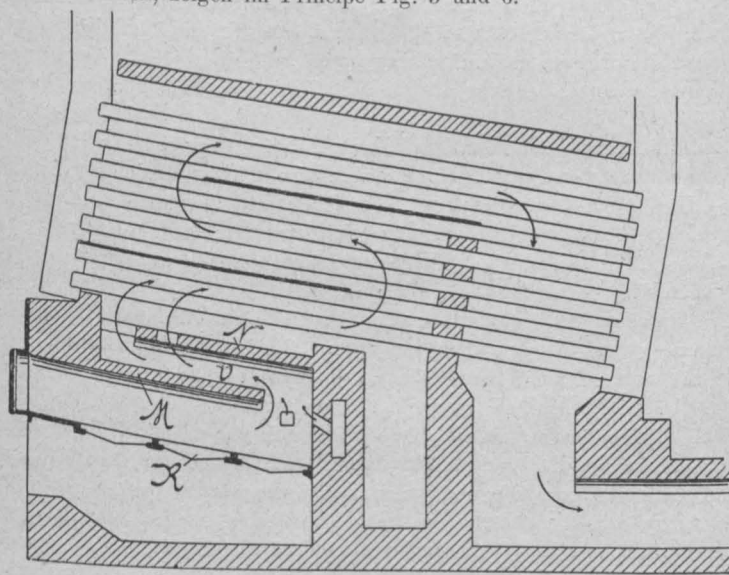


Fig. 5.

Bei dieser Construction sind über der Rostfläche zwei übereinander liegende Gewölbe *M* und *N* aus feuerfesten Steinen angeordnet.

Die Feuergase ziehen unter dem ersten Gewölbe *M* nach hinten, wobei sie sich an den glühenden Steinen erhitzen; sie treten dann am Ende des ersten Gewölbes nach oben und durchstreichen nun den zwischen den beiden Gewölben liegenden, die Verbrennungskammer bildenden Raum *V*, in welchem sie durch Zuleitung von Secundärluft vollkommen verbrennen und dann erst vollkommen verbrannt mit den Theilen des Kessels in Berührung treten.

Wie für jeden einzelnen Fall, bzw. die einzelnen Kesselsysteme die Anordnung zu treffen ist, entscheiden leicht die besonderen Umstände; jedenfalls ist aber eine derartige Feuerungsanlage in jedem Falle durchführbar.

Die Anordnung der Anlage bei einer Treppenrostfeuerungsanlage würde in ähnlicher Weise zu treffen sein.



Fig. 6.

Wie sich aus dem Vorstehenden ergibt, ist es also sehr wohl möglich, die Brennstoffmaterialien in den bisherigen Feuerungsanlagen zu vollkommener Verbrennung zu bringen, ihren Heizwert also vollständig auszunützen. Man hat nur für die richtige Verbrennungstemperatur und eine richtige und genügende Luftzufuhr zu sorgen. Immerhin bleibt man aber auch bei diesen richtig construierten Feuerungen zu einem großen Theile von der Aufmerksamkeit und Intelligenz des Heizers abhängig, da schon z. B. eine ungleichmäßige und sorglose Beschickung des Rostes die Wirkung der Anlage wesentlich beeinträchtigt. Das Ideal einer Feuerungsanlage ist aber eine solche, bei der man von den Arbeitern möglichst unabhängig ist, und eine solche haben wir in der Gasfeuerung.

Will man also eine möglichst vollkommene Feuerung haben, so vergase man das Brennstoffmaterial in bekannter Weise und verbrenne die Gase nach den im Vorstehenden entwickelten Gesichtspunkten, also bei entsprechender hoher Temperatur und unter Zuführung der genügenden Luftmenge in einer besonderen Verbrennungskammer.

Fig. 7 zeigt das Schema einer solchen Anlage.

Bei dieser Feuerung, deren Nutzen hauptsächlich bei einer größeren Kesselanlage zur Geltung kommt, tritt das Gas

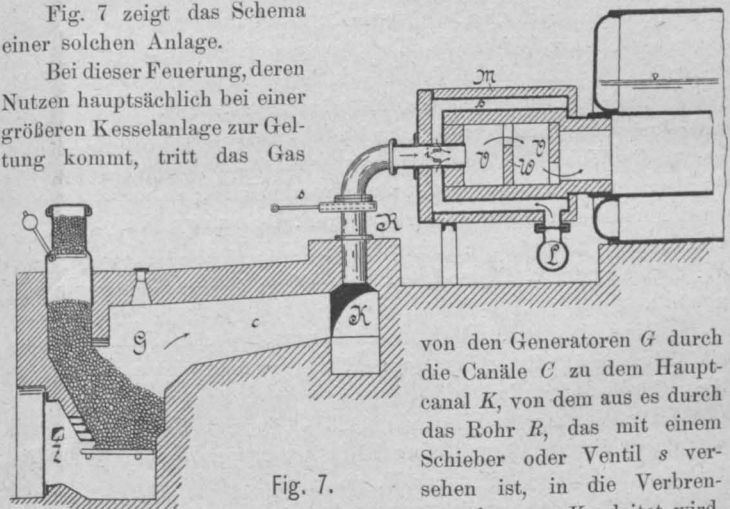


Fig. 7.

von den Generatoren *G* durch die Canäle *C* zu dem Hauptcanal *K*, von dem aus es durch das Rohr *R*, das mit einem Schieber oder Ventil *s* versehen ist, in die Verbrennungskammer *V* geleitet wird.

Ein jeder Kessel der Anlage enthält eine derartige Verbrennungskammer.

Die Verbrennungskammer ist in derselben Weise wie in Fig. 4 angegeben mit einer Querwand *W* versehen, welche eine innige Mischung von Gas und Luft bewirkt, und ist, um sie vor Wärmeabstrahlung zu schützen, mit einem Mantel umkleidet. Der zwischen der Verbrennungskammer und diesem Mantel gebildete Raum erwärmt die durch die Luftleitung *L* zuströmende Verbrennungsluft, die, so vorgewärmt, dem Gasstrom durch *i* zugeleitet wird.

Das in der Verbrennungskammer vorhandene innige Gemisch von Gas und Luft verbrennt in derselben und tritt nunmehr unter den Kessel und mit der Kesselwandung in Berührung.

Bemerkt sei noch, dass es bei Gasfeuerungen von der größten Wichtigkeit ist, dass die Verbrennungsluft einerseits gut vorgewärmt werde, und andererseits die Zuleitung der Luft zu dem Gase und die Mischung mit derselben in richtiger Weise geschieht.

So muss man z. B. einen starken und dicken Gasstrom in mehrere Zweige theilen und auch die Luft in mehreren Zweigen zuführen; ferner ist es nicht gleichgültig, ob man die Luft von oben oder von unten, unter rechtem oder spitzem Winkel mit dem Gasstrom zusammenreffen lässt.

Immerhin aber wird bei einer derartigen richtig durchgeführten Gasfeuerung das Brennstoffmaterial nicht nur vollkommen ausgenützt, sondern es wird auch der ganze Feuerungsbetrieb in die Hand des Ingenieurs gegeben, während er heute zum größten Theile in der Hand des Heizers liegt und von dessen Geschicklichkeit und gutem Willen abhängt.

## Vereins-Angelegenheiten.

### Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

#### Bericht über die Versammlung vom 1. April 1902.

Nach Eröffnung der Versammlung und Begrüßung der erschienenen Gäste und Mitglieder bringt der Vorsitzende, Inspector Fritz Krauss, der Versammlung die Einladung der Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner zu dem am 3. April l. J. stattfindenden Vortrage des Herrn Ingenieur Hans Hoerbiger: „Ueber eine neue raschlaufende Wasserhaltungsmaschine“ und zu der aus Anlass dieses Vortrages am 4. April l. J. stattfindenden Excursion in das elektrotechnische Etablissement der Firma Siemens & Halske A.-G. in Wien zur Besichtigung der dort im Betriebe vorzuführenden Wasserhaltungsmaschine System „Hoerbiger“ zur Kenntnis.

Uebergehend zum Punkte 1 der Tagesordnung, betreffend die Wahl des Ausschusses zum Studium der Frage der Errichtung von Ingenieur-Laboratorien an technischen Hochschulen, erteilt der Vorsitzende Herrn Ober-Ingenieur Gustav Witz das Wort, welcher in kurzen Zügen die Veranlassung zu dieser Wahl, den Zweck derselben und die voraussichtlichen nächsten Aufgaben des zu wählenden Ausschusses der Versammlung darlegt und anschließend an seine Ausführungen den Antrag stellt, die Wahl der vom Fachgruppen-Ausschusse vorgeschlagenen 12 Herren per acclamationem vorzunehmen; es werden sonach einstimmig die Herren: Bernstein, F. Drexler, Engländer, Freissler, Kick, Landauer, Ludwik, Marbler, Th. Pierus, W. Schuster, v. Tetmajer und Zwiauer in jenen Ausschuss gewählt.

Hierauf ladet der Vorsitzende Herrn Inspector Wilhelm Ernst ein den angekündigten Vortrag: „Ueber den Bau leichter Segelboote“ zu halten.

Der Vortrag, welcher vollinhaltlich veröffentlicht werden soll, war durch die Vorführung einer Reihe gelungener Lichtbilder ergänzt und fand lebhaften Beifall der Versammlung.

Der Vorsitzende spricht namens der Fachgruppe dem Vortragenden den verbindlichsten Dank aus für die interessanten Mittheilungen, die beweisen, welche lehrreichen Ergebnisse der Segelsport durch die von dem Vortragenden angestellten theoretischen Betrachtungen für die Wissenschaft liefern kann. Hierauf schließt der Vorsitzende die Versammlung.

Der Obmann:  
F. Krauss.

Der Schriftführer:  
Otto Kunze.

### Fachgruppe für Gesundheitstechnik.

#### Bericht über die Versammlung vom 2. April 1902.

Nach erfolgter Verificierung des Protokolles über die letzte Versammlung bringt der Vorsitzende ein Schreiben der Vereins-Vorstellung zur Verlesung, nach welchem der Verwaltungsrath im Sinne des Antrages der Fachgruppe einen Ausschuss zur Verbesserung der Ventilation des großen Saales eingesetzt hat.

Hierauf referiert Herr Ingenieur G. H. Genz als Obmann des Gasheizungs-Ausschusses über die durchgeführten kleinen Modifikationen und Ergänzungen der Bestimmungen für die Aufstellung und Ausführung von Gaskoch- und Heizapparaten. Dieselben werden nach einer kurzen Debatte in der neuen Fassung angenommen. Ueber eine — von Herrn Baurath Berger unterstützte — Anregung des Herrn Director Dpl. Ing. Kapaun wird ferner beschlossen, in der Eingabe an die Behörden der Erwartung Ausdruck zu geben, dass gleichzeitig auch das bestehende Regulativ einer Revision unterzogen werde. Nachdem der Vorsitzende dem Gasheizungs-Ausschusse und speciell seinem Obmann und Referenten Herrn Ing. Genz den Dank für die rasche Erledigung der ihm zugewiesenen Aufgabe ausgesprochen, gibt derselbe eine Uebersicht über die Thätigkeit der Fachgruppe in der abgelaufenen Saison und schließt die Versammlung mit dem Wunsche, es möge eine gleich rege Betheiligung an den gemeinschaftlichen Arbeiten auch in der nächsten Saison stattfinden.

Der Obmann:  
A. G. Stradal.

Der Schriftführer:  
Ing. L. Roth.

### Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

#### Bericht über die Versammlung am 8. April 1902.

Der Obmann theilt mit, dass dem Ingenieur- und Architekten-Vereine seitens des Magistrates der Stadt Wien zwei Erlässe zugekommen sind, laut welcher der Stadtrath die Verwendung von Schlackencementbeton auch an der Luft gestattet und die Gipsschlackenplatten der Scagliol-Gipsdielen- und Sanitas-Fußbodenfabrik Hübner, Wien VII/1, auch für Wände gebraucht werden dürfen.

Die seinerzeit seitens des Handelsministeriums gestellte Anfrage, ob eine fachschulgemäße Ausbildung der Gipsgießer und Stuccateure wünschenswert sei, erwiderte der Ingenieur- und Architekten-Verein über Vorschlag der Fachgruppe damit, dass er dem Ministerium den N.-Oe. Gewerbeverein als hiefür maßgebende Stelle bezeichnete. Diese Antwort erscheint dem Ministerium, wie vertraulich bekannt wurde, als nicht befriedigend, und schlägt daher der Obmann laut Beschlusses des Ausschusses vor, dem Ministerium eine nachträgliche Antwort zu unterbreiten, und zwar in dem Sinne, dass die in Rede stehende fachschulmäßige Ausbildung als nicht nothwendig bezeichnet wird. Der Antrag wird angenommen.

Der Obmann theilt mit, dass die zu Ehren des Ober-Baurath Franz Berger gestiftete Büste am 26. April enthüllt wird, und fordert die Mitglieder der Fachgruppe zu zahlreicher Betheiligung sowohl bei der Enthüllung als auch bei dem darauffolgenden Festmahle auf.

Weiters bestimmte die Versammlung den Ausflug zu der Volkswohnungs-Anlage der Kaiser-Jubiläums-Stiftung für den 22. April, 1/4 Uhr nachmittags; der Tag, an welchem das Versatzamt besichtigt wird, kann erst später bekanntgegeben werden; der Ausflug nach Seebenstein muss wegen der Vereinsreise nach Berlin auf den 25. oder 29. Mai verlegt werden.

Sodann erteilt der Obmann dem Herrn Architekt Leopold Simony das Wort zu dem Vortrage: „Volkswohnungen in Breitensee und der Gesetzentwurf über gesunde und billige Arbeiterwohnungen“.

Redner weist einleitend auf die Mittheilungen hin, die er vor drei Jahren der Fachgruppe über denselben Gegenstand gemacht hat und erörtert kurz die Anlage an der Grenze von Breitensee und Ottakring. Die Grundfläche, welche die Stiftung daselbst erwarb, hat ein Ausmaß von 50.000 m<sup>2</sup> und wird durch die Gablenz-, Rosegger-, Enekelstraße und mehrere Privatwege in fünf Baublöcke zerlegt. Bis jetzt ist der sogenannte „Stiftungshof“ ganz und der „Lobmeyrhof“, welcher aus dem vom Herrenhausmitgliede Lobmeyr dafür gewidmeten Stiftungsbetrage errichtet wurde, zum Theile fertiggestellt. Die Gebäude umfassen ein Kellergeschoss und vier Wohngeschosse. Verbaut sind auf dem einen Baublocke 45%, auf dem zweiten 55% der Baufläche, daher ein Hof- und Gartenraum von 55, beziehungsweise 45% erübrigt.

Zwei Häuser enthalten Wohnungen für männliche, bzw. weibliche Ledige, die übrigen sind für Familien bestimmt, und wechseln die Wohnungsgrößen zwischen Küche und Kammer bis zu Küche und zwei Zimmer. Man war in der ersten Bauzeit bemüht, die Wohnungen aus mehr, wenn auch kleineren Räumen zusammenzusetzen (Küche 8–9 m<sup>2</sup>, Zimmer 16–20 m<sup>2</sup>), wie dies ja auch in westeuropäischen Ländern eingebürgert ist; es zeigte sich jedoch, dass die Miether sich dieser Neuerung gegenüber ablehnend verhalten, und es musste in den beiden folgenden Bauzeiten wieder zu größeren Bodenflächen gegriffen werden (Küche 9–10, Zimmer 18–22 m<sup>2</sup>). Die Einführung von „Gasautomaten“, die gegen Einwurf von 20 h eine Gasmenge von 400 l zur Heizung und Beleuchtung der Küche abgeben, fand bei den Bewohnern der Stiftungshäuser sehr wenig Anklang.

Die Wohlfahrtseinrichtungen, welche später in großem Maßstabe und auf einem gesonderten Baublocke errichtet werden, sind vorläufig in den Wohnhäusern, bzw. deren Untergeschossen untergebracht. Sie umfassen zur Zeit die Brausebäder (9 Frauen- und 16 Männerbrausen), eine Wäscherei (mit 72.000 kg Leistungsfähigkeit jährlich), in welcher pro Kopf und Monat 5 kg Wäsche unentgeltlich gereinigt werden, eine Bücherei und die ärztliche Hilfeleistung. Die Einrichtungen werden



stark benutzt, und musste die Brauseanlage bereits erweitert werden. Die Wäscherei ist ebenfalls an der Grenze ihrer Leistungsfähigkeit angelangt, und wird es sich daher als nothwendig erweisen, den Bewohnern einiger Häuser die Reinigung ihrer Wäsche in den vorhandenen Waschküchen zu gestatten. Die Baukosten betrugen für die Gebäude der ersten Bauzeit K 303 pro m<sup>2</sup>, der zweiten Bauzeit K 288, der dritten Bauzeit K 273; die Herabminderung ist auf die inzwischen gemachten Erfahrungen zurückzuführen. Die Miethzinse in den Stiftungshäusern sind zwar nur unwesentlich niedriger als die in der Umgebung üblichen; stellt man jedoch die Benützung der Wohlfahrts-einrichtungen in Rechnung, ferner z. B. die unentgeltliche Sammelheizung der Zimmer für Ledige, so ergibt sich, dass die Zinse um etwa 20% niedriger sind, als in der Nachbarschaft.

Hierauf erörtert Redner in zutreffender Weise das bisher geltende Gesetz über Arbeiterwohnungen sowie den Entwurf für ein neues Gesetz, wobei er nachweist, dass dieser Entwurf lückenhaft sei und dem Vermiether weit mehr Begünstigungen sichere als dem Miether. Ferner hat auch die Einschätzung des Arbeiters durch ein festgesetztes Mindesteinkommen viele Nachteile. Die gesetzlich zulässige Verzinsung der Bausumme ist in Zusammenhang mit dem wechselnden Zinsfuß gebracht; endlich genießen nur gemiethete, nicht aber die im Besitze des Bewohners befindlichen Arbeiterhäuser die gesetzlichen Steuerbegünstigungen.

Der Obmann dankt dem Vortragenden für seine lehrreichen Darlegungen und schließt die Sitzung unter dem Hinweise darauf, dass diese die letzte Versammlung der Fachgruppe in dem abgelaufenen Vortragjahrgange war.

Der Obmann:  
*Julius Koch.*

Der Schriftführer:  
*Theodor Schreier.*

### Fachgruppe für Chemie.

#### Bericht über die Versammlung vom 9. April 1902.

Der Vorsitzende Dr. B. Lach eröffnet die Sitzung und lässt zunächst die Neuwahl des Ausschusses der Fachgruppe vornehmen. Es erscheinen gewählt: Zum Obmann Dr. A. Jolles, zum Obmann-Stellvertreter Dr. B. Lach, zum Schriftführer Ob.-Ing. V. Engelhardt, zum Cassier Ing.-Chem. F. Bössner, zu Ausschussmitgliedern ohne Mandat kais. Rath L. Jehle, Director L. Mayer und Dpl. Chemiker Prof. J. Klaudy.

Hierauf hält Prof. Klaudy den angekündigten Vortrag „Ueber die wissenschaftlichen Grundlagen der chemischen Technologie.“ In diesem geistvollen Vortrage entwickelt Redner ganz neue Gesichtspunkte über die Aufgaben, die der wissenschaftlichen Technologie zukommen würden, wenn man sie, nicht wie heute, als einen auf der Erfahrung basierenden Theil der

Industriellehre, sondern als selbstständige Wissenschaft auffassen würde. Der Vortragende definiert vom ganz allgemeinen Standpunkte die Eintheilung der Verfahren, bespricht die für den Technologen erforderlichen Haupt- und Nebenfächer und skizziert zum Schlusse in großen Umrissen den Standpunkt, von welchem seiner Ansicht nach chemische Technologie zu lehren wäre. Da der Vortrag ausführlich in der „Zeitschrift“ gebracht werden soll, wird hier zur Vermeidung von Wiederholungen von einem weiteren Eingehen auf den Inhalt der die Zuhörer im höchsten Grade fesselnden Ausführungen abgesehen. Der Vorsitzende dankt Herrn Prof. Klaudy wärmstens für den mit lautem Beifall aufgenommenen Vortrag und schließt um 1/29 Uhr die Sitzung.

Der Obmann:  
*Dr. B. Lach.*

Der Schriftführer:  
*Ing.-Chem. V. Engelhardt.*

### Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

#### Bericht über die Versammlung vom 10. April 1902.

In Verhinderung des Obmannes eröffnet der Ober-Ingenieur S. Kulka die Sitzung und ertheilt, nachdem er keine geschäftlichen Mittheilungen zu machen hat, dem Ober-Ingenieur Karl Grünhut das Wort zu seinem Vortrage: „Ueber die Regulierung des Donautrostes in Ungarn.“

Der Vortragende gibt an der Hand von ausgestellten Situationen, Längenprofilen, Normalien und reichhaltigen Tabellen eine Erläuterung der hydrographischen Eintheilung der Donau in Ungarn, definiert den Begriff der Mittelwasserregulierung auf Grund von Pegelrelationen der Strecke Wien—Pressburg bei den verschiedenen Wasserständen und erklärt sodann die Hauptprincipien der Regulierung der ungarischen Donau, die zur Erzielung einer geregelten Wasser- und Eisabfuhr, zum Schutze der Ufer und der anrainenden Ansiedlungen, sowie im Interesse einer auch bei den niedersten Wasserständen ungehinderten Schifffahrt bereits durchgeführten und noch weiters diesbezüglich geplanten Maßnahmen.

Der Vortragende gedenkt hiebei insbesondere der in jüngster Zeit an der ungarischen oberen Donautrecke bewerkstelligten Arbeiten mit versenkten Niederwasserbuhnen und der mit denselben erzielten Erfolge, sowie der zum Zwecke des künstlichen Schiffszuges am Eisernen Thore amtlich vorgenommenen Versuche zur Bestimmung der Schiffswiderstände der den Canal mit verschiedener Geschwindigkeit bergwärts passierenden Schiffstypen. Der mit vielem Beifalle aufgenommene Vortrag soll vollinhaltlich in der „Zeitschrift“ erscheinen.

Am Schlusse des Vortrages dankt der Vorsitzende dem Vortragenden für die klaren und interessanten Ausführungen und schließt um 1/29 Uhr die Sitzung.

Der Vorsitzende:  
*S. Kulka.*

Der Schriftführer:  
*Ign. Pollak.*

### Vermischtes.

#### Personal-Nachrichten.

Der Kaiser hat verliehen den Herren Patentanwälten John George Hardy und Victor Karmin das Ritterkreuz des Franz Josef-Ordens, dem Herrn Berghauptmann Rudolf Pfeiffer aus Anlass der über sein Ansuchen erfolgten Versetzung in den bleibenden Ruhestand in Anerkennung seiner vorzüglichen Dienstleistung den Adelstand, den Herren Bauräthen des Staatsbaudienstes in Galizien Josef Sare und Roman Ingarden den Titel und Charakter eines Ober-Baurathes, ferner ernannt den Ober-Bergrath im Ackerbau-ministerium, Herrn Josef Schardinger, zum Berghauptmann in Wien und den Baurath im hydrotechnischen Bureau des Handelsministeriums, Herrn Eduard Michl, zum Ober-Baurathe.

Der Handelsminister hat für die technische Abtheilung der Direction für den Bau der Wasserstraßen ernannt die Herren: Ober-Ingenieur der niederösterreichischen Statthalterei Johann Pachnik, Bau-Commissär im Handelsministerium Franz Frank, Ingenieur der niederösterreichischen Statthalterei Emil Grohmann, Bau-Commissär im Handelsministerium Josef Drahoukoupil, Ingenieur der niederösterreichischen Statthalterei Ignaz Pollak und Bau-Commissär im Handelsministerium Johann Czerwinski zu Bau-Ober-Commissären;

Bau-Adjunct des Handelsministeriums Georg Altman und Bau-Adjunct der niederösterreichischen Statthalterei Alois Zirps zu Bau-Commissären; Bau-Adjunct der niederösterreichischen Statthalterei Karl Söllner zum Bau-Adjuncten.

Die n.-ö. Statthalterei hat Herrn Baurath Architekt Ludwig Baumann zum Mitgliede der Baudeputation für Wien gewählt.

Das Gremium der Wiener Kaufmannschaft hat Herrn Ober-Baurath Eduard Kaiser für seine Verdienste um die Kaufmannschaft und in Anerkennung seines langjährigen Wirkens in der niederösterreichischen Handelskammer und in anderen Körperschaften die goldene Gremial-Medaille mit Diplom verliehen.

Der Wiener Stadtrath hat den städtischen Baurath Herrn Rudolf Helmreich zum Vice-Baudirector ernannt.

Der Geheime Regierungsrath Professor Dr. Gustav Zeuner in Dresden wurde in Anerkennung seiner bahnbrechenden Forschungen und hervorragenden Verdienste um die Förderung der technischen Wissenschaften, insbesondere auf dem Gebiete der Thermodynamik und der Hydraulik, von der technischen Hochschule in Dresden zum Doctor-Ingenieur ernannt.

### Preis Ausschreiben.

Zur Erlangung von Entwürfen für ein städtisches Hallenschwimmbad in Pforzheim schreibt der dortige Ober-Bürgermeister einen Wettbewerb aus. Zur Vertheilung gelangen drei Preise, u. zw.: M 3000, M 2000 und M 1000. Entwürfe sind bis 1. August 1902 einzureichen. Dem Preisgerichte gehören Ober-Bürgermeister Habermehl in Pforzheim, Ober-Baurath Professor Dr. O. Warth und Ober-Baurath Stolz in Karlsruhe, Professor K. Hocheder in München und Stadtbaumeister Kern in Pforzheim an.

**Zur Begutachtung alter Dippelbäume.** Anlässlich einer Hausdemolierung in der Inneren Stadt fiel mir im Vorübergehen ein an seinem Auflagerende angefaulter Dippelbaum auf, der bei oberflächlicher Betrachtung recht arg zerstört schien, so als ob er von Polyporus vaporarius oder Merulius lacrymans befallen wäre. Auch hatten sich an dem Schmause Insecten betheiligte, deren Larvengänge man mit freiem Auge bemerken konnte. Ich nahm ein Stück dieses Holzes nach Hause und prüfte es genauer. Schon beim Sägen über Hirn zeigte sich das Festigkeitsgewebe des Spätholzes ganz erstaunlich hart. Die Jahresringe hob sich von der Frühholzzone deutlicher ab als dies bei normalen Tannen und Fichten der Fall ist. Die mikroskopische Untersuchung zeigte nirgends Spuren von Mycelen. Gegen künstliche Infectionen mittelst der Culturen von Löcher- und Blatterschwämmen erwies sich dieser alte Dippelbaum ganz immun. Doch war das Holz durch und durch braun gefärbt, und in Hirschnitten sah man unter dem Mikroskope sowohl einzelne zerstreuliegende Tracheiden, welche Theile ihrer Wandungen eingebüßt hatten, als auch ganze Gruppen solcher demolierter Gewebe. Trotzdem dürfte der Baum an technischer Festigkeit kaum eine bedeutende Einbuße erlitten haben, und prognosticiert sich seine Dauerhaftigkeit nach dem oben mitgetheilten als eine zweifellos außerordentlich günstige.

Hieraus ergab sich die Lehre, wie unrichtig es ist, bei Begutachtungen solcher alter Bäume dieselben von Arbeitern mittels Löffelbohrern anbohren zu lassen, um die Spähne sodann zu prüfen. Nur die eigenhändig vorgenommene Anbohrung mit dem Pressler'schen Bohrer hätte in diesem Falle sofort die bei so miserablen Aussehen des Holzes unerwartet große Festigkeit merken lassen und Veranlassung zu genauerer Untersuchung gegeben. In der That hätte dieser Baum noch lange, lange Jahre gut gehalten und seinen Zweck erfüllt, ja wahrscheinlich länger als mancher neueingelegte von normalem Aussehen.

Es erinnert diese Immunität an die moderne Serumtherapie; und erscheint der oben beschriebene Dippelbaum als gewissermaßen mit dem Serum eines krank gewordenen und wieder genesenen Holzes imprägniert und eben dadurch gegen fernere Verpilzung dauernd geschützt.

Diese Erscheinung hat aber vielleicht eine noch einfachere Ursache: Der Pilz Nr. I, dessen Vegetation durch Austrocknung getödtet wurde, hat dem Holze das Xylan\*) entzogen, und es findet daher der nachfolgende Pilz Nr. II ein zur Entwicklung seiner Hyphen nöthiges Nahrungsmittel nicht vor. Ob alle Holzpilze gerade diesen Bestandtheil des Lignincomplexes zur Ernährung bevorzugen, oder aber die verschiedenen Pilzarten auch einen differenten Verdauungschemismus besitzen, ist für die praktische Folgerung, dass ein solches Holz oft besser ist als es aussieht, nicht relevant.

Kann man dafür bürgen, dass es nie mehr nass wird, so ist ein Fortschreiten der Zersetzung ja ausgeschlossen, ist aber Feuchtigkeitszutritt zu besorgen, so hätte man nur zu constatieren, ob die alten Organe des Pilzes Nr. I thatsächlich ganz abgestorben sind. Ist dies der Fall, dann gleicht das Holz in den inficirt gewesenen Theilen jenseines Querschnittes einem imprägnierten und ist daher unbedingt verlässlicher als ein ganz normales.

Ingenieur Josef Schorstein.

### Offene Stellen.

89. Bei der Zöptauer und Stefanauer Bergbau- und Eisenhütten-Actiengesellschaft gelangt die Stelle des Directors, welcher mit

\*) Vergl. Notiz desselben Verf. „Oesterr. Landw. Wochenblatt“ Nr. 17 und „Centralbl. f. d. g. Forstwesen“, Heft 5 v. 1902.

der Gesamtleitung aller Werksbetriebe in technischer und commercialer Hinsicht betraut wird, zur Besetzung. Bewerber, welche genaue Kenntnis im Hüttenwesen, insbesondere im Hochofen-, Gießerei- und Walzwerksbetriebe, dann im Constructionsfache, Brückenbau und in der Maschinenfabrication besitzen, wollen ihre Gesuche mit Angabe ihrer Gehaltsansprüche bis 31. Mai l. J. an den Vorstand der Zöptauer und Stefanauer Bergbau- und Eisenhütten-Actiengesellschaft in Zöptau (Mähren) richten.

90. An der k. k. Fachschule für Maschinengewerbe und Elektrotechnik in Komotau (Böhmen) gelangt mit 1. September l. J. eine wirkliche Lehrstelle in der IX. Rangklasse für maschinentechnische Fächer zur Besetzung. Mit derselben ist ein Stammgehalt von jährlich K 2800, die Activitätszulage von K 500 und der Anspruch auf fünf Quinquennalzulagen (die ersten zwei zu je K 400, die folgenden drei zu je K 600) verbunden. Nach Erlangung der dritten Quinquennalzulage ist die Möglichkeit der Vorrückung in die VIII. Rangklasse mit dem Stammgehalte von K 3600 gegeben. Gesuche sind an das k. k. Ministerium für Cultus und Unterricht zu stilisieren und bis 15. Juni l. J. an die Direction der genannten Lehranstalt zu senden.

91. Im krainischen Staatsbaudienste gelangt die Stelle eines Ober-Ingenieurs der VIII., eventuell auch die Stelle eines Ingenieurs der IX. Rangklasse zur Besetzung. Bewerber um diese Stellen haben ihre gehörig documentierten, insbesondere auch mit dem Zeugnisse über die mit Erfolg abgelegte Prüfung für den Staatsbaudienst und mit dem Nachweise über die Kenntnis beider Landessprachen belegten Gesuche bis 15. Juni l. J. beim k. k. Landespräsidium in Laibach einzureichen.

92. Für die Leitung der Canalbauarbeiten der k. Freistadt Raab wird ein Bauleiter gesucht. Die Dauer der Anstellung währt 1–2 Jahre mit einmonatlicher gegenseitiger Kündigung. Bewerber, welche auf dem Gebiete von Canalbauten erfahren sind, wollen ihre mit Zeugnissen und Gehaltsansprüchen versehenen Gesuche bis 10. Juni l. J. beim Bürgermeisteramte in Raab einbringen.

93. An der k. technischen Schule in Strassburg i. E. gelangt eine Lehrstelle für den Unterricht in Mathematik und Naturwissenschaften zur Besetzung. Bewerber müssen praktische Erfahrung im Maschinenbau besitzen. Gehalt von M 4000 bis M 6000. Definitive Anstellung mit Pensionsberechtigung kann in Aussicht gestellt werden.

94. Bei der Gewerkschaft „Marie-Anne“ in Marienberg bei Mähr.-Ostrau gelangt die Stelle eines Berg-Ingenieur-Assistenten zur Besetzung. Bewerber müssen die Bergakademie absolviert haben und neben der deutschen der zweiten Landessprache zum Dienstgebrauche mächtig sein. Gesuche mit Angabe der Zeit des Dienstantrittes sind an die Berg-Direction der obenerwähnten Gewerkschaft zu richten.

95. Bei der Actien-Gesellschaft der Ripanjer Cementfabrik in Belgrad wird ein tüchtiger Betriebs-Chemiker, welcher die ganze technische Leitung zu übernehmen hätte, aufgenommen. Gehalt nach Uebereinkunft, zugesichert wird freie Wohnung und Tantièmebezug. Angebote mit Angabe der Gehaltsansprüche und Zeugnisabschriften über die bisherige Thätigkeit sind an den Vorsitzenden der Gesellschaft Milovan R. Marinkovic, Bürgermeister der Stadt Belgrad einzusenden.

96. Ein Chemiker für Milchuntersuchungen und Futter-Analysen wird zum sofortigen Eintritt gesucht. Bewerber, welche reiche Erfahrung auf diesen Gebieten besitzen, wollen ihre Anbote an die Milcheentrale, Berlin O., Schillingstrasse 12, richten.

### Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Wegen Vergebung der Erd- und Baumeister-, Steinmetz-, Zimmermanns-, Glaser- und Bautischlerarbeiten für den Bau einer Milchtrinkhalle im Kinderparke im III. Bezirke im veranschlagten Gesamtkostenbetrage von K 33.159-55 findet am 20. Mai l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien eine öffentliche schriftliche Offertverhandlung statt. Die Bedingungen und Pläne liegen in der Stadtbauamts-Abtheilung III zur Einsicht auf. Vadium 50%.

2. Anlässlich des Umbaues der Hauptunrathscanäle in der Speckbacher- und Arnetzgasse, einschließlich Herstellung eines Spülreservoirs an der Kreuzung der Speckbacher- und Seeböckgasse im XVI. Bezirke, gelangen die erforderlichen Erd- und Baumeisterarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 14.925-52 im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 20. Mai l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien einzureichen. Vadium 50%.

3. Anlässlich des Neubaues des „Schmetterhauses“ in Troppau gelangen die Abbruch-, Erd-, Maurer- und Zimmermannsarbeiten im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 20. Mai l. J., vormittags 11 Uhr, bei der Hochbau-Abtheilung des Stadtbauamtes in Troppau einzureichen, woselbst auch die Baupläne und Bedingungen zur Einsicht aufliegen.

4. Der Bezirksausschuss in Pilsen vergibt im Offertwege: a) den mit K 12.655-57 veranschlagten Bau einer neuen, im Zuge der Hromitz-Nadryber Bezirksstraße befindlichen Brücke von 13 m lichter Weite, mit Steinpfeilern, eiserner Trageconstruction und Zoréseisenbelag; der Unterbau ist mit K 5506-75, die Eisenconstruction mit K 7148-82 veranschlagt; b) die Lieferung und Montierung des Eisenbelages sammt Geländer bei der Straßenbrücke in Třemeschna. Offerte



sind bis 20. Mai l. J. beim Bezirksausschusse in Pilsen einzubringen, woselbst auch Pläne, Kostenanschläge und Bedingungen eingesehen werden können.

5. Der Prämonstratenser Stift Tepl (Böhmen) bringt folgende bei dem Bau eines Bibliotheksgebäudes im Stifte Tepl erforderlichen Bau- und Professionistenarbeiten und damit verbundenen Lieferungen zur Ausschreibung: 1. Baumeister-, 2. Steinmetz-, 3. Zimmermanns-, 4. Spengler-, 5. Dachdecker-, 6. Bildhauerarbeiten, u. zw. a) an der Fassade mit Cementguss, b) Arbeiten in Gips, c) Stuccaturarbeiten, 7. Stiegen-Marmorarbeiten, 8. Steinmetz- und Bildhauerarbeiten in Marmor und 9. Eisenlieferungen. Bedingungen u. s. w. liegen im Rentamte des Stiftes zur Einsichtnahme auf. Offerte sind bis 24. Mai l. J., abends 6 Uhr, dortselbst zu überreichen. Vadium 5%.

6. Der Haupteanal im Zuge der Neustraße in Neutitschein gelangt im laufenden Jahre zur Ausführung, und wird dieser Bau an Unternehmer im Offertwege vergeben. Die Gesamtkosten der Bauarbeiten des 500 m langen Canales aus Beton und der projectierten Zuleitungsanäle sind mit K 23.000 veranschlagt. Offerte sind bis 26. Mai l. J., vormittags 11 Uhr, beim Gemeinderathe der Stadt Neutitschein einzubringen. Bedingungen u. s. w. liegen im städtischen Bauamte. Vadium 5%.

7. Die k. k. Staatsbahn-Direction in Lemberg beabsichtigt die Lieferung nachbenannter Maschinen und Werkstätten-Einrichtungen im Offertwege zu vergeben, u. zw.: 1 Stück Drehstrom-Generator von 100 PS, 1 Stück elektrisch betriebenen Laufkahn für 5 t Tragkraft, Einrichtung einer vorhandenen Schiebebühne für elektrischen Betrieb und Entstaubungs- und Holzspäne-Transportanlage. Offerte sind bis 26. Mai l. J., mittags 12 Uhr, beim Einreichungsprotokolle der k. k. Staatsbahn-Direction in Lemberg einzureichen. Näheres im dortigen Bureau für Zugförderungs- und Werkstättenendienst.

8. Vergabung der Installation der Heizung und der Wasserleitung in den städtischen Volks-, Dampf- und Wannenbädern in Zizkov. Die Pläne und Baubedingnisse liegen in der städtischen technischen Kanzlei auf. Angebote sind bis 26. Mai l. J., mittags 12 Uhr, beim dortigen Bürgermeisteramte einzureichen. Das Vadium beträgt 5% der veranschlagten Summe.

9. In der Station Wiesa-Oberleutensdorf der Linie Prag-Moldau gelangt die Erweiterung der Locomotiv-Remise um 4 Stände nebst der Herstellung von Gallerien im Innern der bestehenden Locomotiv-Remise und eine Waschküche bei dem Wasserstationsgebäude zur Ausführung; es werden die einschlägigen Bauarbeiten inclusive der Lieferung und Montierung der eisernen Dachconstruction über der Locomotiv-Remise in allgemeiner und öffentlicher Offertverhandlung vergeben, und sind die Baukosten auf rund K 40.100 veranschlagt. Die bezüglichen Projectspläne liegen bei der k. k. Staatsbahn-Direction Prag (Abtheilung für Bahnerhaltung und Bau) zur Einsicht auf, woselbst auch die Offertformularen behoben werden können. Offerte sind bis 31. Mai l. J., mittags 12 Uhr, bei der k. k. Staatsbahn-Direction Prag einzureichen. Das zu erlegende Vadium beträgt K 2000.

10. Die Arbeiten der bei der neuen Schlachtbrücke in Raab aufzuführenden Gebäude gelangen im Offertwege zur Vergabung. Die Kosten hierfür sind mit K 206.009 veranschlagt. Angebote sind bis 31. Mai l. J., mittags 12 Uhr, beim Bürgermeisteramte einzubringen. Die Pläne sowie die allgemeinen und speciellen Bedingungen können im städtischen Ingenieuramte eingesehen werden, woselbst auch die Pläne und Kostenanschläge für K 20 erhältlich sind.

11. Vergabung der Herstellung einer mit Wasserkraft zu treibenden Elektricitäts-Anlage nächst der zum k. u. Eisenwerke gehörenden Walzmühle in Zólyom-Brézó sammt der Lieferung der maschinellen Einrichtungen. Die auf die Gesamtleistungen lautenden Offerte sind bis 18. Juni l. J., mittags 12 Uhr, bei der Central-Direction der k. u. Staats-Eisenwerke in Budapest (Kőbányai-ut 21) einzureichen. Die Pläne sammt technischer Beschreibung können im k. u. Eisenwerksamte zu Zólyom-Brézó eingesehen werden, woselbst auch die zur Offertstellung erforderlichen Kostenvoranschlags-Drucksorten erhältlich sind. Vadium 10%.

12. Die k. Freistadt Kolozsvár beabsichtigt zur gewerblichen Ausnützung der elektrischen Kraft zu Beleuchtungs- und Kraftübertragungszwecken eine Concession zu erteilen. Hierauf reflectierende Unternehmer wollen ihre Offerte bis 1. September l. J., vormittags 12 Uhr, beim dortigen Stadtmagistrate einreichen. Die Bedingungen, der Vertragsentwurf und Offertformularen können beim Magistratsrath Béla Fekete Nagy in Kolozsvár eingesehen werden.

13. Die Stadtgemeinde Berndorf (Niederösterreich) beabsichtigt einen General-Regulierungs- und Verbauungsplan über das gesamte Gemeindegebiet von Berndorf auf Grund der Neuvermessung vom Jahre 1896, welche im Maßstabe 1:1250 aufgenommen ist, anfertigen zu lassen und ersucht die Herren Architekten und Ingenieure, welche sich mit derartigen Arbeiten befassen, unter Angabe ausgeführter Regulierungspläne für größere Städte ihre näheren Bedingungen ehestens bekanntgeben zu wollen.

## Bücherschau.

### 821. Mittheilungen der Architekten-Vereinigung „Wiener Bauhütte“. Band XXV. Festaussgabe. Im Selbstverlag.

Im Jahre 1862 vereinigte sich eine Anzahl Schüler von Siccardusburg zur „Gesellschaft von Akademikern zur Mittheilung von Architektur“; 1866 wurde dieser Titel geändert, und nannte sich von da an die Vereinigung „Wiener Bauhütte“, nunmehr gefördert von Friedrich Schmidt, dann von Hansen und später von Luntz. Im gleichen Jahre wurde mit der Herausgabe von Reiseaufnahmen begonnen, an denen unter der Leitung ihrer Lehrer die Specialschulen für Architektur an der Akademie für bildende Künste und die Hochbauabtheilung der technischen Hochschule unter Ferstel, später unter König sich beteiligten. Das Unternehmen fand für seine Verbreitung einen außerordentlich günstigen Boden vor, denn außer der Förster'schen Bauzeitung gab es damals keine nennenswerte Publication architektonischen Inhaltes in Oesterreich; der Gedanke, Schüleraufnahmen zu veröffentlichen, stieß überall auf Interesse, das sich durch die Thatsache, dass hervorragende Lehrer dem Unternehmen ihren Schutz und ihre Fürsorge angedeihen ließen, steigerte; von großem Wert wurde die „Bauhütte“ auch dadurch, dass sie die Kenntnis vieler alter, bis dahin der Allgemeinheit völlig unbekannter Baudenkmale weiten Kreisen von Künstlern vermittelte. Bis zum Jahre 1876, in welcher Zeit diese Vereinspublicationen in großem und in folgedessen etwas unhandlichem Formate (Großfolio) erschienen, sind neun Bände mit zusammen mehr als 1000 Blättern herausgegeben worden, darunter — um nur einige größere Arbeiten aus unserem Heimatlande zu nennen — zahlreiche Aufnahmen von dem Dome von St. Stefan in Wien, des Rathhauses in Sterzing, des gothischen Castelles in Trient, des siebenbürgischen Schlosses Vajda-Hunyad, des Klosters Heiligenkreuz. In Italien, Deutschland, Frankreich wurde fleißig studiert, und sind die Früchte dieser Reisen in vielen schönen Zeichnungen niedergelegt worden. Die folgenden Bände, von X bis XXIV, sind in der Zeit von 1876 bis 1900 in dem handlicheren Folioformate, mit etwa 750 Blättern, entstanden. In diese Zeit fällt die Aufnahme der Schlosskirche von Trebitsch — neben St. Stefan, das auch noch in dieser Periode zu einer der ergiebigsten Fundgruben für die jungen Architekten wird — eine der umfangreichsten und vollkommensten Darstellungen (18 Blatt). Auch Reiseskizzen aus der Schule Königs, der Prager Kunstgewerbeschule unter Leitung Ohmanns und der Specialschule Luntz finden sich zahlreich vor. Von den Bänden I—XXIV sind ein Theil, bis auf einzelne Blätter, vergriffen, die anderen sind um K 30—40, einzelne Blätter um 40—80 h erhältlich. Die Vereinsleitung hat die Absicht, von den wichtigeren der bereits vergriffenen Aufnahmen eine Neuauflage, u. zw. im Folioformate anfertigen zu lassen und diese Blätter den folgenden Bänden einzufügen. Der Band XXV liegt bisnun in vier Hefen vor; er erscheint als Festaussgabe. Die Beigabe je eines Textblattes zu jedem Hefte fällt als Neuierung sofort in die Augen. Der ersten entnehmen wir die Mittheilung, dass an Stelle einer Herausgabe in der bisherigen zwanglosen Folge (die Bände I—XXIV entsprechen einer 40jährigen Vereinsthätigkeit) ein regelmäßiges Erscheinen von immer zwei Hefen im Vierteljahre geplant ist, und das Versprechen, die alte Tradition der „Wiener Bauhütte“ aufrecht zu erhalten. Der Schlusssatz dieser Textbeilage: „Weit entfernt jedoch von jedem historisch einseitigen Standpunkte wird die „Wiener Bauhütte“ fallweise keinen Anstand nehmen, auch moderne Schöpfungen von wahrer Bedeutung in ihre Mittheilungen aufzunehmen“ hat zu Missdeutungen Anlass gegeben, welche die Schriftleitung bewogen, in dem zweiten Hefte in einem „Die Richtung der Wiener Bauhütte“ überschriebenen Aufsätze ihre Stellung zur neuzeitlichen Richtung zu erklären. Ueber graphische Darstellung des architektonischen Inhaltes wird in Lieferung 4 manch gutes Wort gesagt. Sollte es aber nicht für uns Architekten doch ersprießlich sein, an Stelle von Baurissen, „aus denen die Absicht des Künstlers ohne tieferes Können nicht beurtheilt werden kann“, unsere Ideen in einer Sprache zum Ausdruck zu bringen, die dem Kreise der Allgemeinheit verständlicher wäre? Die Tafeln, welche den graphischen Inhalt dieser vier Lieferungen bilden, enthalten viel Schönes und zeigen von dem regen Studieneifer, den der derzeitige Förderer Professor Victor Luntz in seinen Schülern zu erwecken und wach zu halten weiß. Das Jubelfest, das die Vereinigung mit der Herausgabe des XXV. Bandes begeht, möge für viele Fachgenossen Veranlassung sein, ihr Interesse der „Wiener Bauhütte“ zuzuwenden, auf dass sich der Wunsch bewahrheite: vivat, floreat et crescat!

Architekt L. Simony.

### 2641. Schweizerische Eisenbahn-Statistik für das Jahr 1899. XXVII. Band. Herausgegeben vom schweizerischen Post- und Eisenbahndepartement. 231 Seiten. Bern 1901, K 60.

Wieder ist uns ein Band der im Titel genannten trefflichen Publication zugewandert, welcher die Angaben über die Entwicklung des Eisenbahnwesens in der Eidgenossenschaft während des Jahres 1899 in reichster Fülle und in wünschenswertester Vollständigkeit den Interessenten zur Kenntnis bringt. Aus dem die Beachtung aller Techniker vollauf verdienenden Inhalte seien die wichtigsten Daten im folgenden kurz wiedergegeben: Im Berichtsjahre hat die zu Ende 1898 im ganzen 4015.694 km umfassende Betriebslänge eine Vergrößerung um 74.838 km erfahren, wovon auf Locomotivbahnen 58.697 km,

auf Drahtseilbahnen 2884 km und auf Tramways 13257 km entfallen; zu Ende 1899 beträgt also die Betriebslänge der schweizerischen Eisenbahnen 4090532 km. Von letzterer Zahl entfallen auf Bahnen mit Locomotivbetrieb 3824245 km, auf Drahtseilbahnen 22120 km, auf Tramways 176688 km und auf Bahnen im Betriebe ausländischer Unternehmungen 67479 km. Da in der Angabe der Betriebslänge wegen Mitbenutzung durch eine zweite Bahn 62766 km doppeltgerechnet und 32701 km im Auslande gelegen sind, so stellt sich die einfache Betriebslänge sämtlicher dem öffentlichen Verkehre dienenden Eisenbahnen in der Schweiz auf 3995065 km. Weiters werden 53860 km in Ausland gelegene Strecken für Rechnung ausländischer Eigentümer theilweise oder ganz durch schweizerische Unternehmungen betrieben oder befahren. Die zweispurige Betriebslänge umfasst 534842 km. Für die Locomotivbahnen betrug das verwendete Capital am Ende des Berichtsjahres Frs. 1315849261. Diese Bahnen beförderten 60620399 Reisende, 207074 t Gepäck, 1286517 Thiere und 13997601 t Güter, vereinnahmten im ganzen Frs. 138097542 und verausgabten ebenso Frs. 79303177, d. i. 5743% der Gesamteinnahmen. Der Reinertrag beträgt 374% des Anlagecapitals. Der Personalstand der Bahnen belief sich auf 27722 Personen. Es ereigneten sich insgesamt 968 Unfälle, wobei 74 Personen getötet und 820 verletzt wurden. Leider lassen sich die gleichen Angaben über die Drahtseilbahnen und die Tramways nicht direct dem vorliegenden Bande entnehmen, da keinerlei Gesamtzusammenstellungen über diese Bahnarten darin enthalten sind; das ist gewiss eine kleine Lücke, durch welche die Uebersicht etwas erschwert wird. Vielleicht könnte in Hinkunft hierin Abhilfe geschaffen werden, indem noch eine Gesamtsummencolumnne angefügt wird. An die öffentlichen Bahnen sind 357 Privat-Verbindungsgeleise angeschlossen, von denen 121580 km normale Spurweite besitzen (hievon 66303 km mit Locomotivbetrieb), während 3151 km (hievon 2409 km mit Locomotivbetrieb) Schmalspur aufweisen. Das statistische Material, das in dem vorliegenden Bande zur Bearbeitung gelangt, ist in vier Theile getheilt, von denen der erste die Entwicklung und den Bestand des schweizerischen Eisenbahnnetzes behandelt, während der zweite die statistischen Mittheilungen über die schweizerischen Eisenbahnen mit Locomotivbetrieb bringt; der dritte ist der Statistik der schweizerischen Drahtseilbahnen und Tramways gewidmet, der vierte endlich enthält die Angaben über die Verbindungsgeleise zwischen schweizerischen Eisenbahnen und gewerblichen Anstalten. Weiters enthält der gut ausgestattete Band noch die Aenderung der Concessions-Bestimmungen in Bezug auf die Festsetzung des nächsten Rückkauftermins, eine lange Reihe von beachtenswerten Anmerkungen und Erläuterungen zu dem statistischen Materiale, endlich noch die Verordnung vom 25. November 1884 über die Vorlage und die Form der Rechnungen und Bilanz der Eisenbahngesellschaften.

### Eingelangte Bücher.

8404. **Das Automobil in Theorie und Praxis.** Von L. Baudry de Saurier. Autorisierte Uebersetzung von Dr. R. v. Stern. 80. 2 Bände. Wien 1901, Hartleben. (K 22.)

8405. **Kunsthandbuch für Deutschland.** Verzeichnis der Behörden, Sammlungen, Lehranstalten und Vereine für Kunst, Kunstgewerbe und Alterthumskunde. 80. 676 S. 5. Aufl. Berlin 1897, Speemann. (K 12.)

8406. **Gesetze über das Urheberrecht in allen Ländern, nebst den darauf bezüglichen Verträgen und den Bestimmungen über das Verlagsrecht.** 80. 418 S. 2. Aufl. Leipzig 1902, G. Hedeler. (M 10.)

8407. **Sammel-Atlas für den Bau von Irrenanstalten.** Von Dr. G. Kolb. 40. 1. Lfg. Halle a. d. S. 1902, Marhold. (Lfg. M 3.)

8408. **525 Schornsteinköpfe.** Herausgegeben von H. Feldmann. 80. Hannover 1902, Helwing. (M 4.)

8409. **Die Stadtregulierung und das Gartenwesen in Paris.** Von H. Goldemund. 80. 44 S. m. 16 Abb. u. 1 Taf. Wien 1901, Selbstverlag.

8410. **Das Skizzieren von Maschinentheilen in Perspective.** Von C. Volk. 80. 31 S. m. 54 Abb. Berlin 1902, Springer. (M 140.)

8411. **Bestimmungen für Belastung von Bau-Constructionen und für Beanspruchung von Baumaterialien.** Aufgestellt vom Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein. 80. 12 S. Wien 1902, Selbstverlag. (60 h.)

8412. **Hygiene der Arbeit in comprimierter Luft.** Von Dr. Ph. Silberstein. 80. 36 S. m. 6 Taf. Jena 1902, Fischer. (M 150.)

8413. **Die Schutzvorrichtungen der Starkstromtechnik gegen atmosphärische Luft.** Von Dr. G. Benischke. 80. 42 S. m. 43 Abb. Braunschweig 1902, Vieweg & Sohn. (M 120.)

8414. **Der Parallelbetrieb von Wechselstrommaschinen.** Von Dr. G. Benischke. 80. 55 S. m. 43 Abb. Braunschweig 1902, Vieweg & Sohn. (M 120.)

8415. **Communications présentées devant le Congrès international des méthodes d'essai des Matériaux de Construction tenu à Paris du 9 au 16 Juillet 1900.** Folio. 536 S. m. Abb. u. 14 Taf. Paris 1901, Dunod.

8416. **Ybbs-Persenbeug, der günstigste Donauübergang zwischen Krems und Mauthausen.** 80. 7 S. m. 1 Taf. Ybbs 1902.

8417. **Die wirtschaftliche Bedeutung des Donau-Moldau-Canals.** Verfasst von Dr. H. Schlesinger. Herausgegeben vom Donau-Moldau-Elbe-Canal-Comité. 80. 88 S. Wien 1902, Lehmann & Wentzel.

8418. **Einführung in das technische Zeichnen.** Von Professor B. Ross. 80. 68 S. m. 20 Taf. Wiesbaden 1902, Kreidel. (M 1260.)

8419. **Kritische Geschichte der allgemeinen Principien der Mechanik.** Von Dr. E. Dühring. 80. 562 S. 2. Aufl. Leipzig 1877, Geschenk des Herrn techn. Rechnungsrath M. Gehwandner.

8420. **Die Assanierung von Wien.** Fortschritte der Ingenieur-Wissenschaften. Zweite Gruppe. Heft 9. Bearbeitet von P. Kortz, H. Schneider, H. Goldemund, Dr. A. Grünberg und Dr. A. Freund. 80. 194 S. m. 76 Abb. u. 14 Taf. Leipzig 1902, Engelmann. (M 13.)

8421. **Theoretische und praktische Anleitung zum Nivellieren.** Von S. Stampfer. 10. Aufl., umgearbeitet von Ed. Doležal. 80. 308 S. m. 86 Abb. Wien 1902, Gerolds Sohn. (K 6.)

## Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

### Fachgruppe für Gesundheitstechnik.

Donnerstag den 22. Mai 1902

findet über Einladung des Herrn Brauerei-Directors Konrad Schneeberger eine Excursion statt zur Besichtigung der Hütteldorfer Bierbrauerei und deren modernen Einrichtungen: Elektrische Licht- und Kraftmaschinen mit gruppenweisem Antriebe der einzelnen Betriebsstätten, Maschinenhäuser mit den Dampfmaschinen, Kesselhäuser, Linde'sche Kühlmaschinen, Sudhaus mit Dampfsudwerk (täglich 1200 hl), Kühlhaus, Kühlapparate, Reinhefeanlagen, künstlich gekühlte Gärkeller und Lagerkeller, Bierabfüllräume mit Abfüllapparaten, Binderei, Werkstätten u. s. w.

Versammlung: 4 Uhr nachmittags im großen Brauhaus-Restaurations-Saale.

Sämtliche Vereins-Collegen sind zu dieser Excursion eingeladen.

Um über die Zahl der Excursions-Theilnehmer orientiert zu sein, wird ersucht, die event. Betheiligung dem Obmanne der Fachgruppe: Baurath A. G. Stradal, Wien, I. Hoher Markt 5 (Telephon

8373) umgehend, u. zw. möglichst bis Dienstag den 20. Mai bekannt zu geben.

### Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Donnerstag den 29. Mai (Frohnleichnam) 1902.

Ausflug nach Seebenstein.

Abfahrt entweder Hauptzollamt 7 Uhr früh oder Aspangbahnhof 7 Uhr 10 Min. früh. Fahrkarten lösen bis Scheiblingkirchen (hin und zurück). Ankunft in Seebenstein 9 Uhr 23 Min.

Weiterfahrt nach Scheiblingkirchen 1 Uhr 28 Min.

Rückfahrt nach Wien ab Scheiblingkirchen 4 Uhr 7 Min. oder 7 Uhr 39 Min.

Ankunft in Wien (Aspangbahnhof) 6 Uhr 40 Min. bzw. 10 Uhr 8 Min.

Die Theilnahme von Damen und Gästen willkommen.

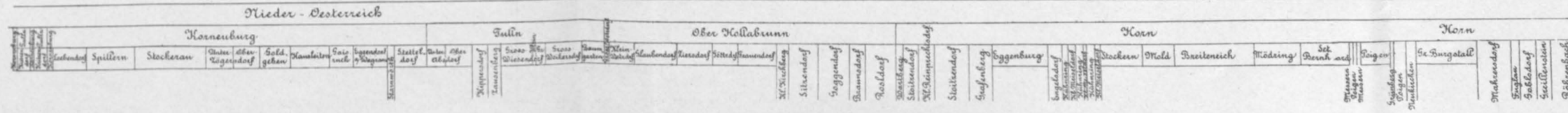
Dieser Nummer liegen die Tafeln XIII und XIV bei.

**INHALT:** Die Donau-Moldau-Canal-Projekte. Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 1. März 1902 von Civil-Ingenieur Rudolf Ritter v. Gunesch. — Die nordtirolische Eisenbahnfrage. Von Ingenieur Victor Witasek. — Rationelle Kesselfeuerungen. Von Fritz Krull, Ingenieur in Teslić (Bosnien). — Vereins-Angelegenheiten. Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure. Bericht über die Versammlung vom 1. April 1902. Fachgruppe für Gesundheitstechnik. Bericht über die Versammlung vom 2. April 1902. Fachgruppe für Architektur und Hochbau. Bericht über die Versammlung vom 8. April 1902. Fachgruppe für Chemie. Bericht über die Versammlung vom 9. April 1902. Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure. Bericht über die Versammlung vom 10. April 1902. — Vermischtes. Bücherschau. Eingelangte Bücher. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Constantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

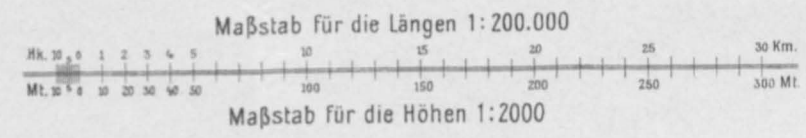


Kronländer  
Bezirkshauptmannschaften  
Gemeinden

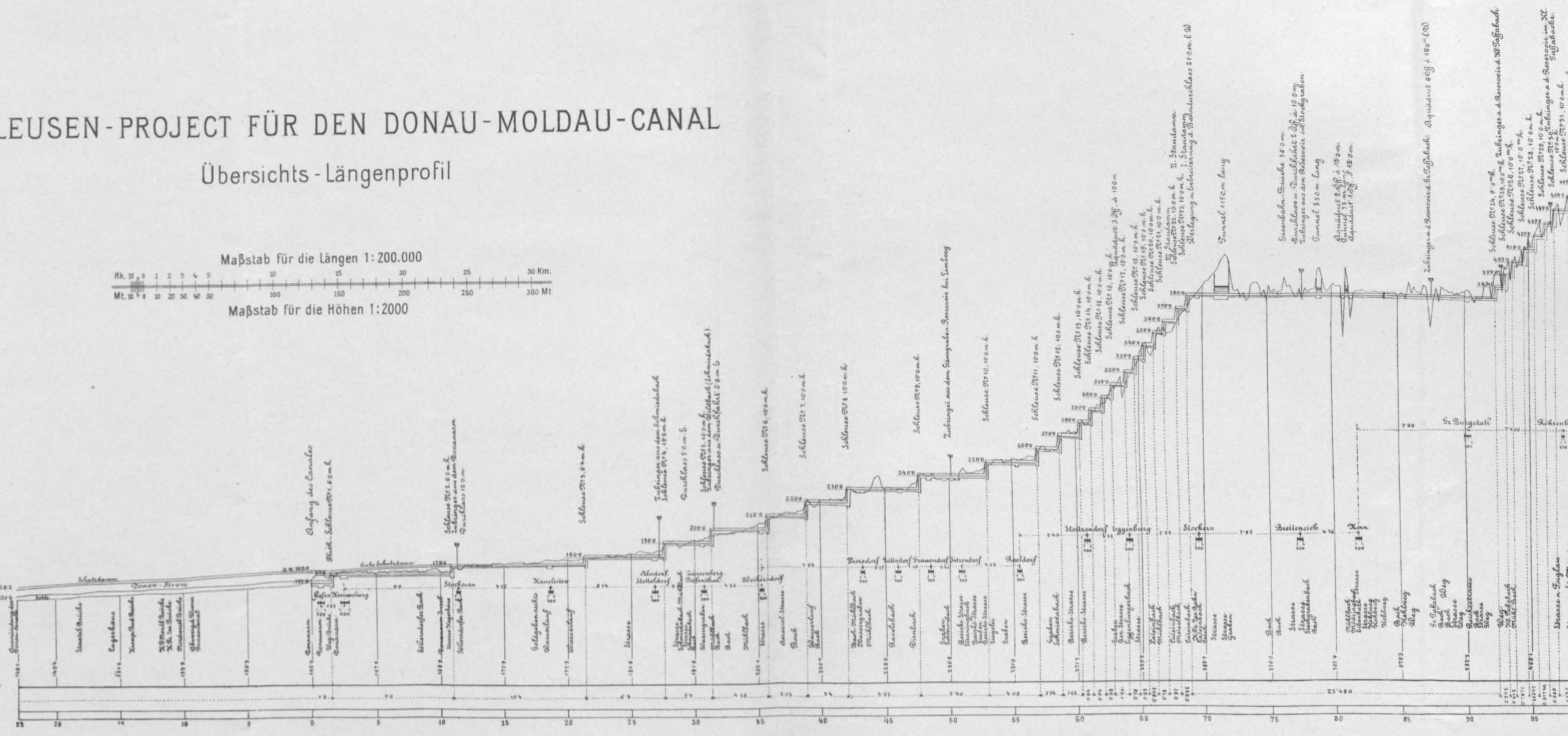


# SCHLEUSEN-PROJECT FÜR DEN DONAU-MOLDAU-CANAL

## Übersichts-Längenprofil



Kanalbauten  
Hafen u. ihre Entfernungen  
von einander  
Bäche u. Flüsse  
Strassen, Wege u. Eisenbahnen  
Terrain-Loten  
Höhenlage Ebene 80' über d. adriat. Meere  
Länge der Kaltungen in Kilometer  
Kilometer



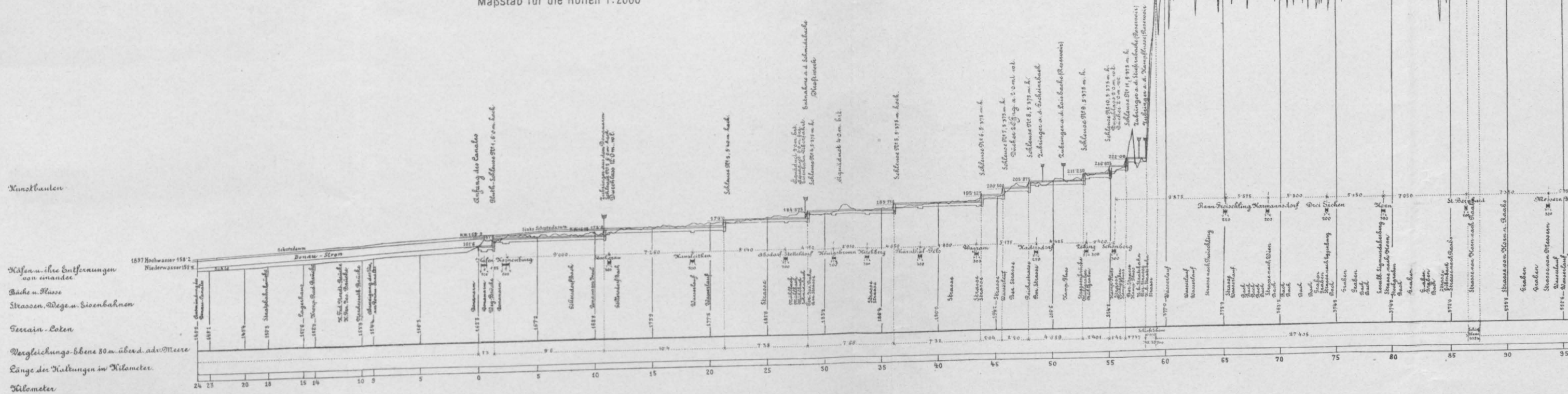
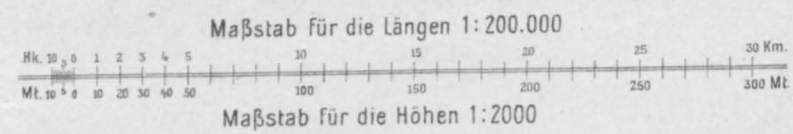






[illegible]

HEBEWERK-PROJECT FÜR DEN DONAU-MOLDAU-CANAL  
Übersichts - Längenprofil









# ZEITSCHRIFT DES ÖSTERREICHISCHEN INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

LIV. Jahrgang.

Wien, Freitag, den 23. Mai 1902.

Nr. 21.

Alle Rechte vorbehalten.

## Das Arbeiter-Wohnungswesen auf der Weltausstellung in Paris 1900.

Bericht von Architekt Leopold Simony.

Im Jahre 1889 fand in Paris eine Ausstellung für Nationalökonomie statt. Die Société française des habitations à bon marché beteiligte sich daran, um weitere Kreise mit den Zielen, welche sie verfolgt — gesunde und billige Wohnungen zu schaffen — bekanntzumachen. Zu diesem Ende waren nicht allein Pläne von bereits ausgeführten Anlagen ausgestellt; vielmehr hat man das Hauptgewicht auf die Herstellung einiger solcher Häuschen in Naturgröße, versehen mit dem gesammten Hausrathe, gelegt. Man scheute nicht die Kosten und verwendete auch bei diesen Nachbildungen die dem Originale eigenthümlichen Baumaterialien. Der Erfolg dieser Maßregel, welche in der denkbar überzeugendsten Weise die Möglichkeit, gesund und billig zu wohnen, nachwies, war ein augenscheinlicher: die Idee, welcher zuliebe die Gesellschaft gegründet worden war, fasste in breiten Schichten der Bevölkerung Boden.

Der Initiative derselben Gesellschaft ist es zu danken, dass man auch anlässlich der Weltausstellung in Paris 1900 in der Classe 106: „Arbeiterwohnhäuser“ sich nicht auf die Darbietung von Plänen allein beschränkte, sondern solche Objecte in Naturgröße in echtem Materiale erbaute; an dieser Veranstaltung beteiligten sich aus Frankreich: eine gemeinnützige Baugesellschaft (Société bordelaise des habitations à bon marché) und zwei Industrie-Unternehmen (Charles Driesseus à St. Denis [Seine] und Menier in Noisiel); aus Deutschland: das k. preußische Kriegsministerium (ein Arbeiterhaus aus der Ansiedelung „Haselhorst“ bei Spandau) und ein Industrie-Unternehmen (Farbwerke von Meister, Lucius & Brüning); aus Belgien: zwei genossenschaftliche Vereinigungen (Société coopérative d'épargne etc. à Bruxelles, Comité de patronage des habitations ouvrières etc. ebenda); aus England: ein Industrie-Unternehmen (Lever brothers limited in Port-Sunlight); aus der Schweiz: auch ein Industrie-Unternehmen (Russ-Suchard & Cie. à Serrières). Zu diesem außerordentlich interessanten Materiale kamen zahlreiche planliche Darstellungen und statistische Aufzeichnungen der 252 Aussteller dieser Classe. In der Abtheilung der Vereinigten Staaten und in jener Deutschlands befanden sich außerdem eine Anzahl von Modellen. Die Planausstellungen waren zum Theil im Palais d'économie sociale, zum Theil in den Reichshäusern in unterschiedlichen Stockwerken; fügen wir hinzu, dass sich die oben angeführten neun Arbeiterhäuser in Vincennes befanden, so erkennt man, welche Schwierigkeit dem vergleichenden Studium dieses reichhaltigen Materiales entgegenstand; über Maßregeln gesetzgeberischen und finanziellen Inhaltes gaben die Congressberichte eingehenden Aufschluss.

### Belgien.

In Belgien lassen sich die Versuche zur Besserung des Kleinwohnungs-Wesens weit zurückverfolgen; aber trotz der Rührigkeit und der hohen Intelligenz der Bevölkerung konnte die Privatthätigkeit, welche für die Zeit bis 1889 ausschließlich in Betracht kommt, kein nennenswertes Resultat aufweisen. Da begann im Jahre 1889 der belgische Staat

zielbewusst die Bewegung zu Gunsten billiger Arbeiterwohnungen zu fördern; das in diesem Jahre erlassene Gesetz lässt die Errichtung von Comités de patronage in den einzelnen Verwaltungsbezirken zu, deren Thätigkeit auf die Errichtung und Vermietung — auch auf den Verkauf gegen baar oder Annuitäten — von Arbeiterwohnungen, bezw. Arbeiterhäusern gerichtet sein sollte; weiters sollen von diesen Comités die an solche Häuser zu stellenden hygienischen Forderungen erörtert werden, deren Einführung und Fortbestand durch Inspicierungen u. s. w. überwacht (dem französischen Gesetz vom Jahre 1850 nachgebildet), schließlich sollen durch sie die Einrichtungen der Creditgewährung, des Versicherungswesens u. s. w. gefördert werden. Das Gesetz sieht auch Steuerbegünstigung, Befreiung von verschiedenen Abgaben vor, wenn der Ertrag des Wohngebäudes nach dem Kataster nicht höher ist als:

Frcs. 72 in Gemeinden mit weniger als	3.000 Einwohnern.
„ 96 „ „ „ 3.000 bis	20.000 „
„ 120 „ „ „ 20.000 „	40.000 „
„ 144 „ „ „ 40.000 „	100.000 „
„ 171 „ „ „ mehr als	100.000 „

Auf diese Steuerbegünstigungen können aber nach dem Gesetze nur Arbeiter Anspruch machen, das sind jene, welche „von ihrem Lohne leben und mit ihren Händen ihrem Herrn oder Meister dienen.“

Bemerkenswert ist die Beschränkung über die Aufnahme von Aftermietern; es darf nur einer in einem Hause (dabei ist an das Einfamilienhaus zu denken) aufgenommen werden. Der Besitzer des Hauses darf nicht Handel — insbesondere nicht mit alkoholischen Getränken — treiben; der Bau- und Gartengrund ist auf das Ausmaß von 25 Ar beschränkt; der Bau muss 18 Monate nach Erwerbung des Grundes beendet sein.

Die Gesetzgebung ist eben daran, dieses Gesetz auf solche Gesellschaftsgruppen auszudehnen, wie Diener, kleine Beamten u. s. w., welche heute von dem Gesetze ausgeschlossen sind. Auch sollen diese Häuser, die nach dem Code civil im Erbschaftswege zu theilen sind — daher es immer zu einer Veräußerung kommt — außerhalb des Code civil gestellt werden, um der rechtlichen Möglichkeit Raum zu schaffen, dass das Haus im Erbschaftswege einem der Familienmitglieder zufalle.

Während bis zum Jahre 1889 (also in ca. 25 Jahren) nur 303 Arbeiter durch die Thätigkeit von 10 Baugesellschaften in den Besitz eigener Häuser gelangten, zählte man am 1. Jänner 1900 13.667 Arbeiter, welche im Begriffe sind, durch die auf Grund des Gesetzes von 1889 entstandenen Gesellschaften Eigenthümer eines Grundstückes und eines Hauses zu werden. Es sind in dieser Zeit 128 Actiengesellschaften und 10 Genossenschaften entstanden, welchen die Sparcasse Frcs. 30,788.001-98 Darlehen auf einen Immobilienwert von Frcs. 44,302.764-32 gewährte.

Die bedeutendste dieser Gesellschaften: „Foyer de l'ouvrier“ hatte bis zum 1. Jänner 1900 1211 Häuser erbaut, auf welche 2-4 Millionen Francs Darlehen aufgenommen sind; auf das mit Frcs. 600.000 festgesetzte

Actiencapital waren bis dahin Frs. 60.000 eingezahlt. Diese außerordentlichen Erfolge sind nur durch die Mitwirkung der Sparcasse ermöglicht worden, welche gesetzlich befugt ist, Actiengesellschaften, sobald ein Zehntel des statutenmäßigen Actiencapitals eingezahlt ist, auf die aushaftenden neun Zehntel ein Darlehen bis zur Höhe von 50% dieses aushaftenden Betrages zu gewähren. Bei Herstellung eines Hauses gibt die Sparcasse eine weitere Belehnung auf dieses Object von drei Fünftel seines Wertes gegen hypothekarische Sicherstellung auf dasselbe. Der baulustige Arbeiter kann demnach, verfügt er über ein Zehntel des Wertes seines künftigen Besitzes, mit Hilfe dieser Organisation an die Erbauung eines eigenen Heimes schreiten. Der Arbeiter zahlt für die Darlehen, welche er von den Actiengesellschaften bezieht, 4% Zinsen; den Actiengesellschaften wird das Geld von der Sparcasse zu 3% zur Verfügung gestellt unter der Bedingung, dass sie ihren Actionären selbst nicht mehr als 3% Dividende zahlen.\*) Erst 1899 hat die Sparcasse den Zinsfuß von 2½% wegen zu großer Inanspruchnahme auf 3% erhöht.

Von Belgien hatten sich 13 Aussteller in der Gruppe 106 betheiligt; das ganze Material bezog sich auf Einfamilienhäuser, bei welchen das Bestreben, auf kleinerem Baugrund und mit bescheidenem Bauaufwande — es waren in einzelnen Fällen die Baukosten sammt Grundkosten mit Frs. 2000 angegeben — mehrräumige Wohnungen herzustellen, hervortrat. Die Abmessungen der einzelnen Räume sind allerdings dann sehr bescheidene, etwa 3 zu 3-20 bis 3-40 m; ein Raum des Erdgeschosses, zunächst dem Eingange und der Küche, das Wohnzimmer der Familie ist von etwas größeren Abmessungen. Außer dem Wohnzimmer und der Küche enthält das Erdgeschoss 1—2 Schlafräume. Eine Stiege, die mitunter auch außen angebracht ist, führt zu 1—3 Dachkammern ähnlicher Dimension; eine dieser Kammern pflegt dem gesetzlich zugestandenem Aftermieter eingeräumt zu werden. Die Raumhöhe wechselt zwischen 2-6—3 m.

Die beiden Arbeiterhäuser, welche von belgischen Baugenossenschaften (Sociétés coopératives) in Vincennes erbaut worden waren, machten bei all ihrer Schlichtheit einen günstigen Eindruck. Die Construction war in der einfachsten Weise bewerkstelligt: die Fäçaden in Rohbau ganz glatt, nur einige ausspringende Scharen als Sohlbänke oder Cordongesimse, vorspringende Dächer, in lebhafter Farbe gestrichen, das Dach in Ziegeln gedeckt. Die Stiege, in beiden Fällen im Innern des Gebäudes unmittelbar neben dem Hauseingang, mit Betonstufen; aus gleichem Materiale waren die Vorlegestufen und der Spültrog in der Küche. Man hatte versäumt, die Wohnräume mit Hausgeräthen zu versehen, wie dies in den meisten der übrigen Häuschen in Vincennes der Fall war; die glatten, bloß getünchten Wände ließen daher den Eindruck von Behaglichkeit nicht aufkommen.

#### Frankreich.

Das Gesetz vom 13. April 1850 bedeutet in Frankreich den Beginn legislatorischer Thätigkeit auf dem Gebiete des Wohnungswesens, ist aber seinem Charakter nach mehr prohibitiver Natur; sein Inhalt ermächtigte die Gemeinden, Commissionen zur Inspicierung der als ungesund angezeigten Wohnungen oder solcher, welche nicht vom Mieter allein bewohnt werden, einzusetzen. Die Gemeinde hat das Recht, über Vorschlag der Commission dem Hauseigentümer Maßnahmen vorzuschreiben, welche die Assanierung der beanstandeten Wohnungen herbeizuführen geeignet sind, nöthigenfalls mit Sperrung der Wohnung, ja

selbst mit Enteignung des gesundheitsgefährlichen Wohnhauses vorzugehen. Der Erfolg des Gesetzes scheiterte an der Lässigkeit der Gemeinden und ihrer Organe. Erst im Jahre 1894 gelang es den emsigen Bemühungen von Jules Siegfried, einem eifrigen Philanthropen, der zu dieser Zeit Deputierter war, die französische Regierung zur Ausarbeitung einer Gesetzesvorlage an die Kammern in Sachen der Arbeiterwohnungen zu bewegen, welche auf moderner Grundlage fußte. Das Vorbild zu dem neuen, von den französischen Kammern angenommenen Gesetze (vom 30. November 1894) gab jenes belgische vom Jahre 1889, das im früheren besprochen worden ist. An Stelle des Comité de patronage tritt in jedem Departement ein Comité local des habitations à bon marché; der Wirkungskreis dieser Localcomités soll nicht nur die Erhebung des Zustandes der in ihrem Amtsbereiche vorhandenen Wohnungen und das Studium der Mittel zu ihrer Verbesserung umfassen, sie haben auch die Oeffentlichkeit über die Wichtigkeit eines geordneten, gesunden Wohnungswesens aufzuklären (damit ist ihnen die Aufgabe, welche die Gemeinden nach dem Gesetze von 1850 nicht lösten, übertragen); weiters haben sie die Errichtung von billigen und gesunden Wohnhäusern zu fördern und zur Erreichung dieses Zieles die Gründung von gemeinnützigen Baugesellschaften und Gesellschaften zur Creditgewährung für Bauzwecke zu begünstigen. Endlich haben diese Comités Berichte über ihre Thätigkeit an eine dem Handelsministerium angegliederte Centralstelle, den Conseil supérieur, zu leiten, dessen Aufgabe es ist, auf Grund der einlangenden Berichte an den Präsidenten der Republik zu referieren, Gutachten in allen die Wohnungsfürsorge betreffenden Angelegenheiten zu erstatten, darauf bezug habende Verordnungen zu prüfen, Enquêtes abzuhalten und den Localcomités Weisungen für ihre Thätigkeit zu geben. Das Gesetz gilt für alle Personen, welche ein Haus zu eigenem Gebrauche bauen, und für Privatpersonen oder Gesellschaften, welche billige Wohnhäuser errichten wollen, um sie zu vermieten oder zu verkaufen; in diesen beiden Fällen dürfen die Mieter, bezw. die Käufer noch nicht Besitzer eines Hauses sein. Das Gesetz ist nur anwendbar auf solche Häuser, deren Ertrag nicht der Grundsteuer unterliegt, d. h. auf solche, deren Mietzins („valeur locative“) sammt den dem Besitzer des Hauses gesetzlich vorgeschriebenen, aber durch den Mietvertrag dem Mieter zur Zahlung überwälzten Abgaben nicht mehr beträgt, und zwar im ganzen oder für jede einzeln vermietbare Wohnung, als:

in Gemeinden bis zu	1.000 Einwohnern	Fr. 132,
„ „ „ „	5.000 „	220,
„ „ „ „	30.000 „	250,
„ „ „ „	200.000 „	und
„ „ „ „	40 km im Umkreise von	
	Paris	323,
„ „ „ „	über 200.000 Einwohner	440,
„ Paris		550.

Endlich müssen Bau- oder Creditgenossenschaften, welche auf die Begünstigungen des Gesetzes Anspruch erheben, sich statutarisch verpflichten, ihren Zweck einzig und allein in der Vermietung, dem Verkaufe oder der Verbesserung bestehender Wohnungen zu suchen und ihre Dividende mit höchstens 4% festzusetzen (Artikel 11 des Gesetzes).

Das Gesetz räumt für den Bau von Kleinwohnungen folgende Begünstigungen ein: Ermäßigungen von Gebühren, Erleichterungen bei Abschluss von Lebensversicherungen und Steuerbefreiungen; unter den letzteren sind zu verstehen: die völlige Befreiung von der Grundsteuer, der Fenster- und Thürsteuer, und zwar auf fünf Jahre von der Fertigstellung des Gebäudes an (Art. 9), jedoch nur so-

\*) Die Differenz zwischen dem Zinsfuß, zu welchem die Actiengesellschaften Darlehen aufnehmen, andererseits Darlehen gewähren, gibt ihnen die Möglichkeit, ihre Betriebskosten zu decken und eine Reserve zu hinterlegen.



lange, als der Wert des Gebäudes nicht um mehr als den zehnten Theil desselben steigt.

Zur Capitalsbeschaffung trifft das Gesetz folgende Verfügungen: Wohlfahrtsanstalten, Spitäler und verwandte Anstalten können ein Fünftel ihres Vermögens zum Baue solcher Wohnungen, zu Hypotheken oder Darlehen auf Arbeiterhäuser oder zum Ankaufe von Obligationen von gemeinnützigen Baugesellschaften verwenden; weiter wird die Caisse de dépôts et consignations ermächtigt, ihre Reserve, welche der Deckung der von den Sparcassen übernommenen Fonds dient, bis zu einem Fünftel derselben den gleichen Zwecken nutzbar zu machen; nach einem Beschlusse des Aufsichtsrathes ist diese Reserve mit  $3\frac{1}{4}\%$  zu verleihen; auch darf sie Obligationen solcher Gesellschaften zu Lasten dieser Reserve übernehmen.\*)

Schließlich stellt das Gesetz (wie das in Belgien erst angestrebt wird) Häuser, welche dem Gesetze entsprechen, bezüglich der Erbtheilung außer die Bestimmungen des Code civil (Artikel 8).

Eine wichtige Ergänzung erfuhren alle diese Verfügungen durch ein Gesetz vom 20. Juli 1895, welches die Sparcassen befugt, das ganze Ertragnis ihres Eigenvermögens und ein Fünftel dieses Capitaes selbst im Sinne des Gesetzes vom Jahre 1894 zu verwenden.

Der Erfolg dieser gesetzgeberischen Thätigkeit war bis zum Ausstellungsjahre ein unbefriedigender; in vielen Departements sind die Localcomités noch nicht gegründet, andere sind über diesen ersten Schritt nicht hinausgekommen, die wenigsten legen Berichte vor; das Resultat beschränkt sich auf die Gründung von 58 Baugesellschaften mit einem Capital von 6.5 Millionen Francs, die Sparcassen haben Fres. 379.516.59 in Bauten, Fres. 146.950 in Darlehen investiert. Gleichwohl muss man zugestehen, dass in Frankreich eine eifrige Thätigkeit auf dem Gebiete des Kleinwohnungs-wesens besteht, getragen durch jene Gesellschaften, Stiftungen u. s. w., welche sich vor dem Jahre 1894 gegründet hatten. Man könnte meinen, es wäre diesen Corporationen naheliegend gewesen, sich das Gesetz vom Jahre 1894 nutzbar zu machen. Aber es ist dies nicht geschehen. Die Vermuthung, dass Mängel des Gesetzes hieran schuld sind, trifft nicht das Richtige; die Gründe sind zumeist in der Organisation dieser älteren Vereinigungen gelegen: die genossenschaftlichen Gründungen, deren Zweck der Verkauf der von ihnen erbauten Häuser (also Einfamilienhäuser) ist, würden die Grundlage ihrer Berechnungen, auf die sich die Annuitätzahlungen stützen, verändern, ein Vorgang, vor dessen schwieriger Durchführung in praxi man zurückscheut; dazu kommt, dass die meisten dieser Genossenschaften nur für eine begrenzte Zeitdauer gegründet sind, so dass viele derselben heute nahe vor dem Abschlusse ihrer Thätigkeit stehen, z. B. Société havraise 1870 auf 30 Jahre. Stiftungen, denen hauptsächlich die Lösung der Wohnungsfrage in den Städten zufiel, sind in den Wirkungskreis des Gesetzes nicht einbezogen worden. Ob von den vor dem Jahre 1894 gegründeten Actien-Gesellschaften das Gesetz in Anspruch genommen worden, darüber enthalten die Mittheilungen des Conseil supérieur keine Nachricht.

Das ausgestellte Planmaterial bot viel des Interessanten, namentlich in Bezug auf das mehrgeschossige Miethaus städtischen Charakters (maison collective). Die neueren Ausführungen, mit den älteren verglichen, lassen einen bedeutenden Wandel in der Auffassung des Problems vom technischen Gesichtspunkte, der zu wesentlicher Verbesserung der Grundrisstypen führte, erkennen.

Zu den älteren Anlagen gehört das aus Parterre und

fünf Geschossen bestehende Miethaus auf dem Boulevard Victor Hugo in Clichy, das in Fig. 1 dargestellt ist: die Wohnungen haben ein zumeist licht- und luftloses Vorzimmer, an welches sich die Küche und ein bis vier Wohnräume, bei größeren Wohnungen noch ein bis zwei Kammern („debarras“) anschließen; jede Wohnung besitzt ein eigenes innerhalb oder außerhalb des Wohnungsschlusses liegendes Closet. In jedem Geschoße findet man 4–6 Wohnungen; Stiege, Küchen, Zimmer und Closets haben direct ins Freie führende Fenster. Das Flächenmaß der Zimmer wird gewöhnlich mit  $12\text{--}14\text{ m}^2$  gewählt, die Höhe der Räume ist  $2.60\text{--}2.80\text{ m}$ . Die Küchen sind mit Spültrögen versehen, von denen die Ableitung des Spülwassers, sei es in die Canäle (Paris, Lyon, Marseille u. s. w.), sei es in Versitzgruben oder, bei ländlichen Bauten, ins Freie erfolgt.

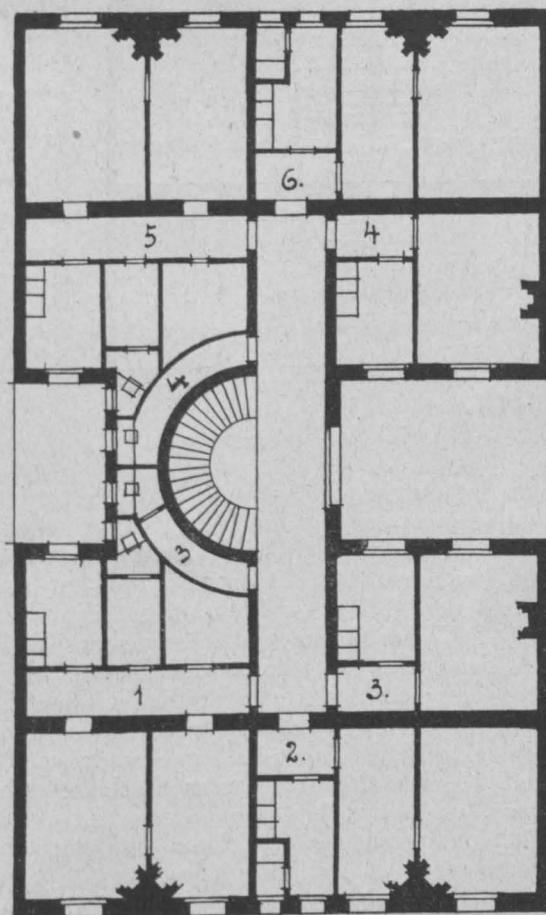


Fig. 1.

Einen Typus gleichfalls älterer Construction, wie er in wiederholter Anwendung zu sehen war, stellt Fig. 2 dar: Société des habitations salubres et à bon marché de Marseille. Dieses Gebäude besteht aus Erdgeschoss und drei Stockwerken von je  $2.70\text{ m}$  lichter Höhe. Ersichtlich ist das Bestreben, jeden Wohnungsbestandtheil an die Licht- und Luftquelle anzuschließen; allerdings wurde dieser Vortheil mit der Anlage eines  $25\text{ m}$  langen, von der Lichtquelle ganz abgeschlossenen Ganges erreicht, an dessen Ende sich die gemeinsame Abortanlage befindet. Augenscheinlich hatte sich durch die Anordnung einer zweiten Stiege ohne Vermehrung der Baukosten und der verbauten Fläche eine bessere Lösung finden lassen. Dieser Plan ist mit der médaille d'or ausgezeichnet worden.

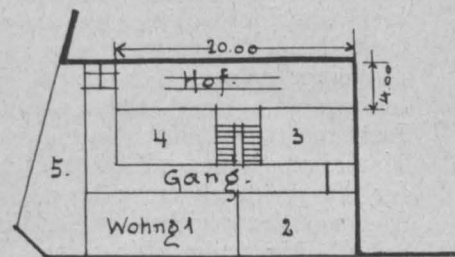


Fig. 2.

\*) Diese Reserve hatte 1897 eine Höhe von 100 Millionen Francs erreicht, so dass 20 Millionen Francs für die Baugesellschaften zur Verfügung standen.

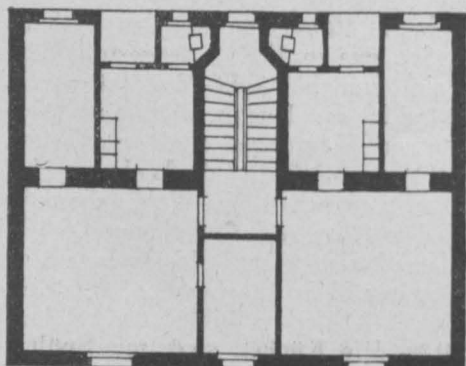


Fig. 3.

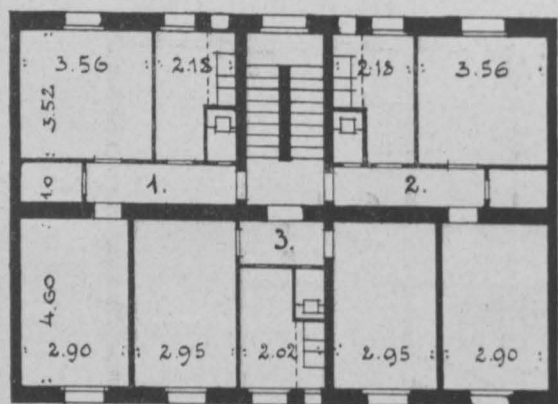


Fig. 4.

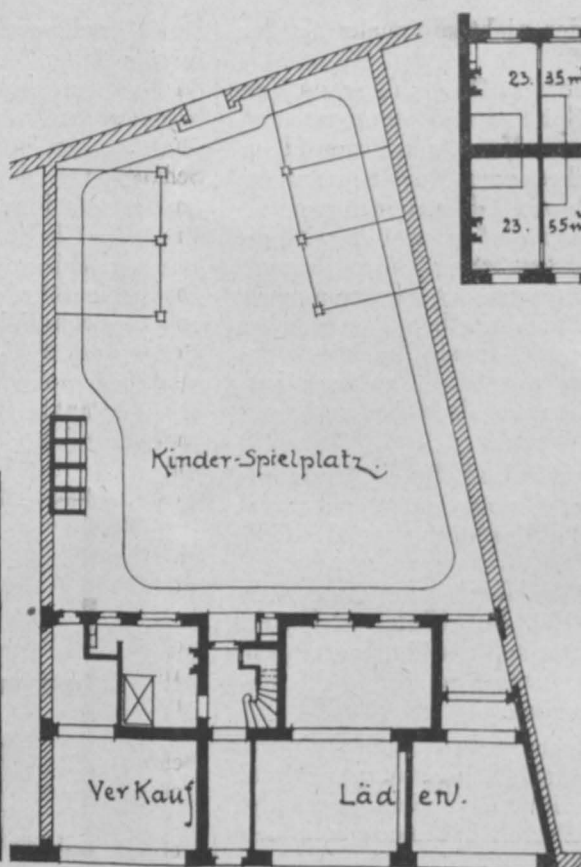


Fig. 5.

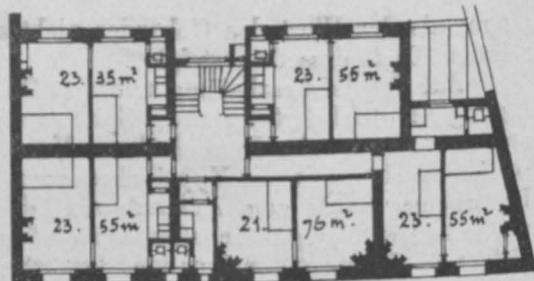


Fig. 6.

das Erdgeschoss, Fig. 6 die Stockwerks - Eintheilung; Fig. 7 die Straßenfäçade. Der Baubeschreibung (Bulletin Nr. 2 der Société française des habitations à bon marché, Paris 1900) ist Folgendes zu entnehmen: die Stärke der Hauptmauern in Ziegeln beträgt im Erdgeschoße 60 cm, im I. und II. Stock 45 cm, im III. und IV. Stock 35 cm und im V. und VI. Stock 25 cm; die Deckenconstruction besteht in einem Eisenrost mit Gypsguss; die Fußböden und alle äußeren Fenster sind aus Eichenholz hergestellt; die Stiege zum Theil aus weichem Holze, in Oelfarbe gestrichen; die Wände aller Wohnräume

Einen gut durchdachten Typus hat die Société anonyme des Logements économiques de Lyon geschaffen, der in Fig. 3 wiedergegeben ist. Diese Actiengesellschaft baut Häuser von Erdgeschoss und vier Stockwerken; in jedem derselben befinden sich 2—4 Wohnungen, aus Küche mit Spültrog, 2—3 Wohnräumen und eigenem, im Wohnungsverschlusse liegendem, aber an die Küche anschließendem Water-Closet bestehend; die Eigenthümlichkeit dieser Anlage, dass der Eingang in die Wohnung durch ein Zimmer erfolgt, sah man in einer Reihe französischer Grundrisse. Der Bau kostet Fres. 300 per 1 m<sup>2</sup> verbauter Fläche einschließlich Grunderwerb, und wird bei einem Mietpreise von Fres. 5 per 1 m<sup>2</sup> Wohnungsfläche und Jahr die statutengemäße höchste Verzinsung des Actienkapitals von 4% erreicht.

Ebenso ausgezeichnet in Bezug auf die ökonomische Ausnützung des Baugrundes ist eine Type mit je drei Wohnungen im Geschoße, die ohne wesentlichen Unterschied von der erwähnten Actiengesellschaft in Lyon wie auch von der Société anonyme des habitations économiques à St. Denis erbaut wird; Fig. 4 ist ein Stockwerk-Grundriss einer solchen Gruppe, L'amitié genannt, welche die letztgenannte Gesellschaft in St. Denis schuf; über dem Parterre erheben sich noch fünf Wohngechoße gleicher Eintheilung, jedes mit 2.70 m lichter Höhe. Die Beleuchtung der Aborte durch einen langen, über dem Herde gelegenen Schlauch, der gleichzeitig der Ventilation dient, kann selbst bei allseitig freiem Licht- und Luftzutritte keine befriedigende genannt werden, auch dann nicht, wenn die Abort-einrichtungen (seinerzeit eine partie honteuse des französischen Wohnungswesens) heute allen an sie billigerweise stellbaren Anforderungen gerecht werden.

Den in den Fig. 1—4 dargestellten Typen sei noch eine ob ihrer Disposition sehr beachtenswerte hinzugefügt: der Plan des Hauses rue Jeanne d'Arc Nr. 45, Paris, welches die Société philanthropique erbaute. Das Parterregeschoß enthält Verkaufsgewölbe; darüber sind sieben Stockwerke von je 2.60 m lichter Höhe mit Wohnungen; Fig. 5 zeigt

sind mit Papiertapeten überspannt. Gas ist in allen Räumen eingeleitet, und stellt die Gasgesellschaft ohne besonderes Entgelt einen Gas-Kochherd bei. Das Princip „tout à l'égout“ ist durchgeführt; im Hause ist ein Wasserreservoir untergebracht, das die Spülung der Water-Closets auch im



Fig. 7.



Falle einer Störung der städtischen Nutzwasserleitung gestattet. Ein Kehrriechabwurf nächst der Stiege ermöglicht die rascheste Entfernung aller Küchen- und anderweitigen Abfälle aus dem Wohnbereiche. Die Gesamt-Area umfasst 574 m<sup>2</sup>; beinahe die Hälfte ist für einen Kinderspielplatz, der mit Bäumen bepflanzt ist, frei gelassen. Die Baukosten betrugen, u. zw. ausschließlich der halben Kosten einer Grenzmauer gegen das Nachbargrundstück, Fres. 143.573·15, der Grundwert Fres. 33.524·70, zusammen Fres. 177.097·85; 1 m<sup>2</sup> verbaute Fläche erforderte an Baukosten Fres. 719; der Mietzins für das m<sup>2</sup> Wohnfläche schwankt zwischen Fres. 8—9·45 jährlich. Die kleinste Wohnung von zusammen 24 m<sup>2</sup> Wohnfläche kostet zum Grundpreise von Fres. 9·45 per 1 m<sup>2</sup> Fres. 227 für das Jahr. Der Bruttozins des Hauses wird mit Fres. 9669, die Ausgaben mit Fres. 2539, die Verzinsung mit 4·02% angegeben.

Vergleicht man die im Vorstehenden erörterten Typen, wägt die Vortheile der einen gegen die der anderen ab, so erkennt man den großen Fortschritt, der in diesem Entwicklungsgange erzielt worden ist. Den älteren Typen mit ihrer Corridoranlage, den für einen kleinen Hausstand allzuvielen Nebenräumen ist das Stigma ihrer Abkunft deutlich aufgeprägt; sie können sich von ihrem Vorbilde, dem bürgerlichen Wohnhause, nicht freimachen. Ganz anders die neueren; da hatte man erkannt, dass dieses Vorbild auf Irrwege leite, man trachtet nun für die ganz neue Aufgabe auch eine völlig neue Lösung zu finden. Und wirklich, in den Bauten der Société philanthropique darf das Ziel als im großen und ganzen erreicht bezeichnet werden. Allem voran die vollständige Abschließung der Wohnungen von einander, die Jules Siegfried einmal mit den trefflichen Worten zeichnete: „Ainsi que le locataire, la porte fermée, soit véritablement chez lui.“ Auch eine der schwierigsten technischen Fragen — die Lage der Aborte bei Anordnung derselben innerhalb des Wohnungsschlusses, insofern mehr als zwei Wohnungen in einem Geschoße untergebracht werden sollen — ist auf die natürlichste und daher rationellste Weise beantwortet; man legte zwei davon an die Straße. In anderen Städten hemmen ästhetische Bedenken der Bauämter diesem Vorbilde nachzueifern. \*) Ebenso haben sich die Ansichten über die Zahl und Art der Bestandtheile einer Kleinwohnung geklärt: sie hat aus Küche, Abort und den in Hinblick auf die zu beherbergende Kopffzahl unumgänglich notwendigen Wohngelassen zu bestehen; dazu kann ein kleiner, bescheidener Vorraum treten. Alles, was mehr geboten wird, bedeutet für die Frau eine wirtschaftliche Unbequemlichkeit, für den Mann eine finanzielle Calamität, denn dieses Mehr an Räumen muss sich in der Höhe des Mietzinses aussprechen. Diesen auf ein entsprechendes Maß zu drücken, zugleich eine bescheidene Bequemlichkeit zu bieten, den Erfordernissen der Hygiene Rechnung zu tragen, kurz die Basis für ein Compromiss dieser diametral aus einander gehenden Anforderungen zu finden, das ist das Ziel, dem das moderne Kleinwohnungswesen in Frankreich nunmehr nahegerückt ist.

#### England.

Das englische Parlament beschäftigte sich in der Zeit von 1850 bis zum Jahre 1886 häufig mit der Berathung von Gesetzentwürfen, deren Zweck „die allmähliche Verbesserung oder Demolierung der Unterkünfte der arbeitenden Classen, der Bau und die Erhaltung verbesserter Wohnungen“ sein sollte. Alle diese Gesetze sind im Jahre 1890 aufgehoben worden; so viel von ihren Bestimmungen sich im Laufe der Zeiten bewährt hatte, wurde in die neue

Codification „Housing of the working classes Act“ aufgenommen. Der erste und zweite Haupttheil dieses Gesetzes bezieht sich auf die Erwerbung, die Demolierung und den Wiederaufbau verseuchter Stadtgebiete; besondere Erwähnung verdienen jene Gesichtspunkte, nach denen die Schätzung der zu erwerbenden Häuser vorzunehmen ist, um unberechtigte Forderungen hintanzuhalten; dieselben sind folgende:

1. Wenn der Mietertrag infolge von Ausnutzung zu ungesetzlichen Zwecken oder Ueberfüllung ein besonders hoher ist, soll nur jener Ertrag in Betracht gezogen werden, welcher bei zulässiger Verwendung und normaler Besiedlung zu erzielen gewesen wäre.

2. Wenn das Haus den sanitären Anforderungen nicht entspricht oder in schlechtem Bauzustande sich befindet, soll der zur Behebung dieser Uebelstände nothwendige Kostenaufwand bei der Schätzung abgerechnet werden.

3. Ist das Haus für Wohnungen nicht geeignet und nicht dazu geeignet zu machen, so ist nur der Materialwert (und Bodenwert) zu vergüten.

Der dritte Haupttheil des Gesetzes ermächtigt die Localbehörden, auf eigenem oder anzukaufendem Gelände Arbeiterwohnungen zu erbauen oder bestehende Gebäude zu diesem Zwecke zu adaptieren; erweitert wurde diese Bestimmung durch ein Gesetz vom Jahre 1900, das den Behörden gestattet, auch außerhalb ihres Bezirkes gelegene Terrains zu diesem Ende zu erwerben.

Die aus diesen Unternehmungen erwachsenden Kosten werden zum Theil aus bestehenden Fonds bestritten, zum Theil sind die Behörden befugt, Geld aufzunehmen. Die Public Works Loan Commissioners können Capital bis zur Hälfte des Wertes der Gebäude und Gelände an locale Behörden, Gesellschaften und Private gegen 40jährige Amortisation verleihen (Zinsfuß 3½—4%). Dem Eigenthümer mehrerer Häuser (Gesellschaften, Stiftungen machen hievon Gebrauch) kann ein Nachlass an Municipalsteuern zugewilligt werden, wenn er die Zahlung der dem Mieter auferlegten Zuschläge ohne Rücksicht auf allfällige Leerstellungen übernimmt. Der Nachlass beträgt für London beiläufig 25%, für das Land 10% der Jahres-Schuldigkeit. Andere Steuerbegünstigungen gibt es nicht.

Bei dem regen Wettstreit, den Behörden, Private und Gesellschaften in der Erfüllung der ihnen durch die Gesetzgebung gewiesenen Wege zur Verbesserung des Kleinwohnungswesens bethätigten, ist es ganz unmöglich, in dem Rahmen dieses Referates ein auch nur annähernd vollständiges Bild dessen zu geben, was in der zweiten Hälfte des verflossenen Jahrhunderts geleistet wurde; einige Zahlen, welche die Erfolge einzelner Unternehmungen illustrieren, mögen hier Platz finden: In Manchester wurden von 9240 nach dem back-to-back-System erbauten Häusern 223 abgebrochen, der Rest verbessert oder neu aufgebaut; zwei große Complexe voll ungesunder Wohnungen mussten neuen vierstöckigen und Einfamilienhäusern weichen (2363 Personen Belegraum). In Liverpool hat die Gemeindeverwaltung beiläufig 650 neue Wohnungen theils an Stelle alter Bauten, theils auf neuem Baugelände erstehen lassen. Für die nächste Zeit plant die Verwaltung der Stadt die Erbauung von 132 Wohnungen (119 zweizimmerige); jede Wohnung soll eigenes Closet erhalten, zum Theil auch eigene Spül- und Waschküche, einen Behälter für Heizmateriale und Gasautomaten zur Beleuchtung der Zimmer. Der Zugang zu den Wohnungen des ersten Stockes erfolgt von einem durchlaufenden Balkon, zu dem an seinen Enden Stiegen aufsteigen; die oberen Geschosse sind über Treppen, die vom Balkon ihren Anfang nehmen, zugänglich. Die Zimmergröße schwankt von 14·67—15·02 m<sup>2</sup> für die Wohnräume, von 7·75—10·70 m<sup>2</sup> für die Schlafräume. Diese Anlage soll ein Ertragnis von 4·5% bringen, während die älteren es nicht über 3⅓%—4·2% gebracht haben.

\*) In Wien konnte eine derartige Lösung nicht zur Ausführung kommen; in Floridsdorf wurde sie schon vor Jahren bei einem Mietthause mit kleinen Wohnungen (Katharinenhof) zugestanden; niemand in der Umgebung hat daran Anstoß genommen.

In London hat der Grafschaftsrath seit 1876 16 größere Verbesserungsprojecte durchgeführt, deren Gesamtkosten Pfd. Sterlg. 1.669.996 betragen, und die für 27.066 Personen Wohngelegenheit schufen. (Früher hatten auf diesen Flächen 21.207 Personen gehaust.) Später wurde von der gleichen Behörde, u. zw. bereits auf Grund des Gesetzes vom Jahre 1890 das bekannte Unternehmen: Boundary Street Improvement Scheme von 6 ha Fläche, das 5524 Personen gesunde Unterkünfte gewährt, ins Leben gerufen (Wohnzimmer  $14.90\text{ m}^2$ , Schlafzimmer  $10.25\text{ m}^2$ ; die Wohnungen haben eigene, theils aber außer dem Wohnungsverschlusse liegende Aborte). Diesem großen Unternehmen des Grafschaftsrathes reißen sich in dem letzten Decennium auch eine Reihe kleinerer an, so dass die Gesamtsumme der Menschen, die in den seit 1890 auf diese Weise erstandenen Häuser leben, rund 36.000 beträgt; das hierfür aufgewendete Capital ist annähernd 2 Millionen Pfund Sterling.

Die Municipalität von Birmingham hat 1878 über Antrag ihres damaligen Bürgermeisters Chamberlain 1867 alte, verseuchte Wohnhäuser in ihren Besitz gebracht, 1200 davon abgebrochen, die übrigen assaniert; auf dem freigewordenen Gelände waren durch Privatspeculation Wohnhäuser erstanden, die aber nicht in genügender Weise auf



Fig. 8.

die Wohnbedürfnisse der Arbeiterschaft Rücksicht nahm. Deshalb hat die Municipalität bei dem zweiten großen Assanierungsproject, das 1897 begonnen wurde, beschlossen, selbst billige, durch den Mietpreis von wöchentlich K 3-60 hauptsächlich für die Tagelöhner berechnete Wohnungen zu errichten. Pläne zu diesem Projecte waren in der Weltausstellung zu sehen. Die Häuser sollen mit zwei Geschossen, jedes eine Wohnung enthaltend (Cottage-flat), erbaut werden, weil es sich bei früheren Versuchen zeigte, dass die Arbeiterschaft in Birmingham eine entschiedene Abneigung gegen das vielgeschossige Miethaus (Flat-System) habe. Die Pläne zeigen 24 Wohnungen von je einem Wohn- und einem Schlafzimmer, 28 von je einem Wohn- und zwei Schlafzimmern. Die Größe der Räume entspricht den früher angeführten Ausmaßen. Zu jeder Wohnung gehört eine Küche und ein gut ventilierter und beleuchteter Abort. Das Reinertragnis soll die Verzinsung und Amortisation des aufgenommenen Capitals binnen 50 Jahren, bis auf einen kleinen jährlichen Fehlbetrag, decken.

Auch die Thätigkeit der Baugenossenschaften ist eine bedeutende, deren es 1898 bereits 2586 in Großbritannien und Irland gab; sie verfügen über nahezu 620.000 Mitglieder und über ein Vermögen von circa 65 Millionen Pfund Sterling, das zum größten Theile in hypothecierten Darlehen angelegt ist.

Unter den Industrie-Unternehmungen, welche für ihre Arbeiter Wohnungen errichteten, hat Lever Brothers limited in Port Sunlight das stolzeste Beispiel geschaffen. In dem englischen Reichshause war ein Modell eines großen Theiles des von diesem Unternehmen geschaffenen Arbeiterdorfes von 2000 Einwohnern (Gesamt-Straßenlänge circa  $3\frac{1}{2}$  engl. Meilen =  $5.3\text{ km}$ ) zu sehen, in Vincennes ein Facsimile eines solchen Hauses, von dem die Fig. 8 eine photographische Aufnahme\*) wiedergibt. Das Haus hat circa  $70\text{ m}^2$  verbaute Fläche; das Erdgeschoss enthält ein Vorhaus von  $2\text{ m}$  Breite und  $3\text{ m}$  Länge, woran sich ein Wohnraum von  $3.6 \times 3.6\text{ m}$ , eine Küche von  $18.2\text{ m}^2$ , eine Waschküche von  $9\text{ m}^2$  mit Spülstein-Kessel, ein Badezimmer von  $3.6\text{ m}^2$ , eine Speiskammer von  $1.8\text{ m}^2$  und ein Closet schließen. Der erste Stock enthält drei Schlafräume von 13 bis  $14.20\text{ m}^2$  Fläche. Das theilweise geschnitzte Fachwerk des Hauses war in Eichenholz, das Dach mit Ziegeln („Perfecta“) gedeckt. Ebenso gediegen wie das Aeußere war die innere Ausstattung und die Einrichtung. Fügt man hinzu, dass der Mietpreis eines solchen Hauses etwa M 6.50 per Woche, d. i. K 400 per Jahr beträgt, so begreift man, dass „nach Abzug der Steuern und sonstigen Abgaben, der Instandhaltung und Reparaturen sowie der Entwertung für eine Verzinsung der aufgewendeten, sehr bedeutenden Capitalien nahezu nichts erübrigt wird.“

#### Schweden.

Unter den zahlreichen Publicationen bald geringen, bald größeren Umfanges, welche theils Länder, theils Städteverwaltungen, Vereinigungen aller Art, theils Private anlässlich der Weltausstellung herausgaben, gebührt dem Berichte der Stadt Gothenburg in Schweden zweifellos der Vorrang, jener Stadt, die sich durch ihre systematische Bekämpfung des Alkohol-Missbrauches weit und breit bekannt gemacht hat. Wer sich für die Frage des Wohnungswesens interessiert, darf nicht achtlos an diesem erschöpfenden Berichte vorübergehen; er wird daraus erkennen, welcher große Erfolg sich bei zielbewusstem Streben auf diesem Gebiete erreichen lassen, wenn die Bestrebungen des Einzelnen durch geeignete Maßnahmen der Stadtverwaltung gestützt werden. Der knappe Raum, welcher diesen Mittheilungen zur Verfügung steht, gestattet leider nicht, sich eingehend mit dieser Broschüre, welche die Thätigkeit in Gothenburg von ihren ersten Anfängen bis zum Jahre 1900 vorführt, zu beschäftigen; eine kurze skizzenhafte Inhaltsangabe möge aber dennoch hier Platz finden.

Gothenburg hat mit den äußeren Bezirken ungefähr 140.000 Einwohner; darunter wurden 1807 18.000 Arbeiter gezählt. 1846 lenkt M. Lindström, Präsident der commission municipale de l'assistance publique, die Aufmerksamkeit der Stadtverwaltung auf die Nothwendigkeit der Erbauung von Wohnhäusern für die ärmere Classe; im folgenden Jahre wurden auf städtischem Baugrunde zehn Häuser in Holz mit 47 Wohnungen, deren Mehrzahl aus Küche und Zimmer besteht, erbaut. In wenigen Jahren lässt man noch 40 Wohnungen herstellen; nach längerem Stillstande — bis 1856 — scheint sich neuerdings ein lebhaftes Bedürfnis nach Kleinwohnungen eingestellt zu haben, dessen Behebung durch die Stiftung eines Privatmannes erleichtert wurde. Aus dieser Stiftung, die sich an englische Vorbilder anlehnt, sind im Laufe der Jahre 37 Häuser mit 321 Wohnungen erstanden. Bis zum Beginne der Siebzigerjahre wurden verschiedenartige Versuche gemacht, dem Arbeiter und Kleinbürger den Erwerb von Grund und Haus zu vermitteln, wobei die Gemeindeverwaltung den Grund zu dem sehr mäßigen Preise von M 0.60 pro  $1\text{ m}^2$  verkaufte; die Erfahrungen, die dabei gesammelt wurden, sind ähnliche wie in Muhlhausen. Hier wie dort hat es sich gezeigt, dass

\*) Der Berichterstatter verdankt dieselbe der Liebenswürdigkeit des Herrn Bau-Inspector Kortz.



der Arbeiter oder Kleinbürger, einmal Eigenthümer des Hauses geworden und damit der Beaufsichtigung der Gesellschaft entrückt, das Haus zum Gegenstand der Speculation machte, dessen Ertragnis er durch Zubauten einerseits, durch Uebervölkerung andererseits bedeutend zu steigern verstand. Von 1872 bis zum Berichtsjahre wurden 106 Baugenossenschaften gegründet; die meisten davon mit einer (auf 30—40) beschränkten Mitgliederzahl; die Thätigkeit der Genossenschaft ist beendet, sobald für das Wohnbedürfnis der Mitglieder gesorgt ist (vergleiche die zeitlich beschränkte Dauer französischer Genossenschaften). Die Mitglieder zahlen außer einer einmaligen Eintrittsgebühr wöchentliche oder monatliche Beiträge. Die fertiggestellten Häuschen werden gewöhnlich verlost und gehen ins Eigenthum über, wenn die Beiträge auf einen bestimmten Betrag angewachsen sind. Der Bauwert der in dieser Zeit hergestellten Objecte soll, nach mäßiger Schätzung, beiläufig fünf Millionen Kronen betragen. Dass der Gothenburger Bericht über diese Unternehmungen nicht dieselben ungünstigen Erfahrungen verzeichnet, wie sie früher bei Eigenthums-Erwerb geschildert wurden, dürfte darin seinen Grund haben, dass diese Genossenschaften der Mehrzahl nach von der mittleren Bürgerklasse für ihre Zwecke gegründet sind; den Arbeiterkreisen gehört nur die Minderheit ihrer Mitglieder an. Noch ist der Bemühungen des Staates und industrieller Unternehmungen Erwähnung zu thun, welche für ihre Arbeiter theils durch Erbauung von Familienhäusern, theils von mehrgeschossigen Miethäusern Vorsorge getroffen haben. [Actiengesellschaft „Carnegie“ (164 Wohnungen), Brauerei J. A. Pripp & Co. (90 Wohnungen), Direction der Staats-Eisenbahn (1 Million Kronen) u. s. w.].

Man wird dieser skizzenhaften Darstellung entnehmen, dass die Worte, mit welchen der Gothenburger Bericht schließt, berechtigt sind: „Es gäbe wenig Städte, in denen die Arbeiterklasse so gut wohne wie in Gothenburg.“

#### Deutschland.

Die gesetzgeberische Thätigkeit der Reichsregierung sowie auch der Einzelstaaten strebt die Freimachung eines Theiles der Capitalien von Versicherungsanstalten, Pensionscassen u. s. w. zu billigem Zinsfuße für den Bau von Kleinwohnungen an; diese Verfügungen kommen zum größten Theile den gemeinnützigen Baugesellschaften und Baugenossenschaften zugute, die auf Grund des Invaliditäts- und Altersversicherungs-Gesetzes vom Jahre 1889 etwa 52 Mill. Mark bis Ende 1899 gegen hypothekarische Sicherstellung dieser Anstalt entlehnten. Die Pensionscasse für Arbeiter der preußisch-hessischen Eisenbahngemeinschaft gewährte Darlehen in der Höhe von 5.3 Mill. Mark, welche dem Bau von 3100 Arbeiterwohnungen, in denen zum größten Theile Bedienstete dieser Eisenbahnverwaltung wohnen, zugute kommen. Der Zinsfuß dieser Darlehen schwankt zwischen  $3\frac{1}{4}$ — $3\frac{1}{2}$ %. Mit dem Gesetze vom 13. August 1895 und mit zwei Nachtragsgesetzen wurde die preußische Regierung ermächtigt, 15 Mill. Mark aufzunehmen, mit deren Hilfe sie theils für die in ihren Betrieben Angestellten Wohnungen zu erbauen berechtigt ist, theils Darlehen an Baugenossenschaften, deren Mitglieder ganz oder zum Theile in Staatsbetrieben dienen, verabfolgen soll. In den anderen Einzelstaaten sind ähnliche Gesetze in Kraft oder in Vorbereitung. Eine Ermäßigung von staatlichen Steuern, wie sie in anderen Ländern gesetzlich eingeführt ist, gibt es im Deutschen Reiche nicht. Dagegen gewähren einzelne Gemeinden Begünstigungen, und zwar entweder in Bezug auf die Gemeinde-Umlagen: Essen a. d. R., M.-Gladbach (Erlass der ganzen, resp. halben Umlagen), oder durch den gänzlichen und theilweisen Verzicht auf die Kosten des Wasseranschlusses: Ohlins, Düren, oder es wird die Canaleinmündungsgebühr nachgesehen: Aachen. In der Ueberlassung von Baugrund gegen ganzen oder theilweisen

Nachlass des Kaufschillings folgten dem Beispiele Mannheims noch einige Städte, wie Erfurt, Straßburg i. E., Constanz. Andere Gemeinden fördern das Kleinwohnungswesen dadurch, dass sie entweder niedrig verzinsliche Darlehen aus städtischen Mitteln gewähren oder die Garantien für Darlehen übernehmen oder Actien und Geschäftsantheile von Gesellschaften, bezw. Baugenossenschaften erwerben oder für die Anlage der Zufahrtsstraßen Erleichterungen technischer oder finanzieller Natur zugestehen. Freiburg i. B. hat den Bau von Arbeiterwohnhäusern auf eigene Rechnung in Angriff genommen. Diesem Vorbilde folgten in den letzten Jahren noch einige andere Städte.

Die gemeinnützige Bauthätigkeit sucht theilweise den Arbeiter, indem sie ihm den Erwerb des Hauses vermittelt, sesshaft zu machen, theilweise beschränkt sie sich auf die Herstellung von Wohnungen, die, in ihrer Verwaltung bleibend, mietweise überlassen werden. Die Anfänge beider Systeme reichen bis in die Mitte des 19. Jahrhunderts zurück. Das erstere hat nur dort gute Früchte getragen, wo neben billigen Bodenpreisen eine ihren Erwerbsverhältnissen nach sesshafte Bevölkerung mit besseren Lohnbezügen vorhanden war; dort aber, wo eine oder die andere dieser Bedingungen fehlte, führte es zu Misserfolgen; so in Mülhausen, wo die Lohnbezüge nicht hinreichten, um auf die Dauer die Last des Eigenbesitzes zu tragen. Der größte Theil der Häuser, welche dieses älteste Actienunternehmen schuf, ist bald in fremde Hände übergegangen, die es nunmehr in speculativer Weise ausbeuten. Heute ist die Gesellschaft in Liquidation. Neben der Mülhausener Gesellschaft waren in gleichem Sinne noch andere thätig, so die 1869 gegründete Gladbacher Actien-Baugesellschaft, die nach ihren in der Ausstellung aufgelegenen Berichten bis 1898 488, die Bremer gemeinnützige Baugesellschaft die 405 Wohnhäuser erbaut hatte. Der Verein für das Wohl der arbeitenden Classen in Stuttgart bot in einem Modelle, in Grundrissen und Lageplänen ein übersichtliches Bild seiner Thätigkeit (in Ostheim), durch welche er etwa 800 Familien mit 5000 Personen in Häusern für zwei bis drei Familien Unterkunft bot; erst ein kleiner Theil der Häuser ist Eigenthum der Mieter geworden. Von den Baugenossenschaften betreiben etwa 100 den Verkauf der Häuser an ihre Mieter, die durch wöchentliche Einzahlungen von 30—40 Pfg. einen Geschäftsantheil von M 200—300 erwerben. Sobald die im Mietzinse eingerechnete Erwerbsquote eine bestimmte Höhe erreicht hat, wird dem Mieter das Eigenthum am Hause vertragsmäßig übertragen; den Restbetrag des Kaufschillings zahlt er in gleicher Weise ab.

Von den zahlreichen Actiengesellschaften und Baugenossenschaften, die sich mit dem anderen Systeme, der Erstellung von Mietwohnungen für die Arbeiterklasse, beschäftigen, war eine bedeutende Zahl auf der Pariser Ausstellung vertreten. Die ältesten dieser Unternehmungen sind: die Berliner gemeinnützige Baugesellschaft, die ungefähr 600 Wohnungen in Berlin erbaute; die Actien-Baugesellschaft für kleine Wohnungen in Frankfurt a. M., heute nicht nur durch ihre ausgezeichnete Organisation, sondern auch durch die vorzügliche Grundrissdisposition ihrer Bauten in ganz Deutschland als mustergiltig anerkannt; dann nennen wir noch die Gemeinnützige Baugesellschaft für Aachen und Birtscheid und die Linner Actien-Baugenossenschaft, deren Häuser durch hübsche Architekturformen auffielen.

Eine Verquickung beider eben besprochenen Systeme wird von einer Reihe von Baugenossenschaften angestrebt; sie haben das Mietsystem beibehalten, aber das im Hause wohnende Genossenschaftsmitglied wird Eigenthümer der Wohnung, d. h. er kann, einzelne Fälle ausgenommen, weder durch Kündigung aus der Wohnung vertrieben werden, noch kann der Mietpreis derselben hinaufgesetzt werden. Auf dieser Organisation beruhen die Spar- und

Bauvereine in Hannover, Hamburg, Berlin, Altona, Erfurt, Düsseldorf, Duisburg, Mülheim a. Rh., Altendorf, Brockau, welche alle auf der Ausstellung vertreten waren.

Die umfassende Thätigkeit, welche Arbeitgeber zu Gunsten der in ihren Betrieben Beschäftigten aufwenden, war auf der Ausstellung trefflich illustriert.

Die Verwaltungen der Staatsbetriebe entwickeln eine große Rührigkeit, die bei den Hütten- und Bergwerksbetrieben die Sesshaftmachung der Arbeiterfamilien durch Erwerb der Heimstätte anstrebt, bei den Arbeitern der Kriegs-, Marine-, Eisenbahn-, Forst- und Domänen-Verwaltung das Mietsystem bevorzugt. Das preußische Kriegsministerium hat nach Aufwendung von beiläufig M 920.000 500 Wohnungen bei ihren Betrieben in Spandau, Hanau und Siegburg zur Verfügung. Von der Anlage in Haselhorst bei Spandau war nebst einer perspectivischen Ansicht einer Straße (im Reichshause) noch eine Nachbildung eines

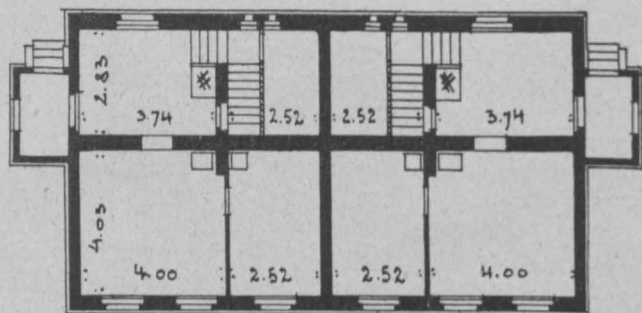


Fig. 9.



Fig. 10.

Miethauses für zwei Familien zu sehen (in Vincennes), dessen Grundriss in Fig. 9 und dessen Ansicht in Fig. 10 wiedergegeben ist. Diese Colonie besteht aus 4 Zehnfamilienhäusern, 2 Neunfamilienhäusern, 8 Achtfamilienhäusern, 7 Vierfamilienhäusern, 3 Dreifamilienhäusern, 17 Zweifamilienhäusern, 1 Kaufhaus, Schulhaus und 1 Kleinkinderbewahranstalt. Jede Wohnung umfasst Küche und Stube, meistens gehört noch eine Kammer hinzu (Nutzfläche 35–40 m<sup>2</sup>). Die Häuser für zwei, drei und vier Familien enthalten größere Wohnungen; jedem Mieter ist noch ein kleiner Nutzgarten und ein Stall zugetheilt. Ein Zweifamilienhaus, von dessen günstiger Disposition und ansprechender Außenwirkung man sich in Vincennes überzeugen konnte, kostete in Haselhorst sammt Grund M 10.610. Die Wohnungsmiete beträgt circa 5% der Gebäudekosten, so dass die üblichen Jahrespreise von M 150 bis M 250 schwanken. Neben der Ausstellung des königl. preußischen Kriegsministeriums zeichnete sich jene der kaiserl. Torpedowerkstätte, welche die Arbeitercolonie „Preiser Höhe“ in einem Diorama vorgeführt hatte, aus. Von den 6850 Arbeitern der kaiserl. Werfte wohnen 14% in den der Marineverwaltung gehörigen Häusern.

Auch die Bauthätigkeit der preußischen, bayerischen, württembergischen Eisenbahnverwaltung war durch Pläne

u. s. w. der Arbeiteransiedlungen in Leinhausen, Witten, Osterode u. s. w. dargestellt.

Was die communalen Behörden anbelangt, so haben die nachfolgend genannten Städte für die in ihren Betrieben angestellten Arbeiter Wohnungen erbaut: Altona, Darmstadt, Dresden, Frankfurt a. M., Hanau, Heidelberg, Karlsruhe, Köln, Königsberg, Mannheim, Osnabrück und Pforzheim.

In der Reihe der privaten Arbeitgeber, welche thätigen Antheil an der Lösung der Wohnungsfrage ihrer Arbeiterschaft nehmen, sind es wieder hauptsächlich jene, welche den Bergwerksbau betreiben, die einen Erwerb des Hauses durch die Arbeiterschaft zum Ziel haben. Weitaus der größte Theil der übrigen privaten Arbeitgeber verharren — aus naheliegenden Gründen — bei dem Mietsystem, obwohl gerade dieses System in den Arbeiterkreisen, in Hinblick auf die Verschärfung der Abhängigkeit der Arbeiter vom Arbeitgeber, ungünstige Beurtheilung findet. Wie großartig die Thätigkeit der privaten Arbeitgeber auf dem Gebiete der Wohnungsfürsorge ist, bezeugte die Ueberfülle des einschlägigen Materials auf der Ausstellung. Weitaus die bedeutendste Schöpfung sind die Arbeitercolonien der Firma Friedr. Krupp in Essen, welche bis 1891 circa 4000 Mietwohnungen für rund 32.000 Seelen mit einem Aufwande von 14 Mill. Mark, die sich mit beiläufig 2% verzinsen, ins Leben gerufen hat. Die Arbeiterhäuser der Badischen Anilin- und Sodafabrik in Ludwigshafen a. Rh. werden von 3000 Köpfen bewohnt. Diese Colonie ist mit einem Capitale von 2.2 Mill. Mark erbaut worden; die Mieten decken wenig mehr als die Abgaben. Die Farbwerke von Meister, Lucius & Brüning in Höchst a. M. legten für 550 Arbeiterwohnungen 2.5 Mill. Mark an. Die Vereinigte Maschinenfabrik Augsburg und Maschinenbaugesellschaft Nürnberg haben zu gleichen Zwecken mehr als 2.6 Mill. Mark aufgewendet. Dann waren noch die Harburger Gummi-Kamm-Compagnie in Hamburg, Zellstoff-Fabrik Waldhof bei Mannheim, C. A. Baldus & Söhne in Friedrichsthal, Bochumer Verein für Bergbau und Gusstahlfabrication und viele andere unter den Ausstellern zu finden.

#### Oesterreich.

In Oesterreich kam auf Grund eines Initiativantrages von Abg. Winterholler und Genossen ein Gesetz zustande, das unter dem 9. Februar 1892 mit zehnjähriger Geltung sanctioniert wurde. Nach demselben wird Arbeiterhäusern auf die Dauer von 24 Jahren die Befreiung von den Staatssteuern gewährt, wenn für sie eine Befreiung von den Landes- und eine Ermäßigung der Gemeindeumlagen erwirkt wird; diese Begünstigung steht ihnen jedoch nur dann zu, wenn sie von Arbeitgebern für ihre Arbeiter, von aus Arbeitern gebildeten Genossenschaften für ihre Mitglieder oder von gemeinnützigen Vereinen und Gemeinden und Anstalten für Arbeiter erbaut werden; weiter setzt das Gesetz nicht nur die Höchstaussaße dieser Wohnungen fest, sondern auch die maximalen Mietzinse. Die letzteren sind, namentlich für größere Städte mit höheren Boden- und Baupreisen, so ungenügend bemessen, dass eine auch nur bescheidene Verzinsung des aufzuwendenden Capitales nicht zu erzielen ist; das Privatcapital, selbst wenn gemeinnützige Absichten vorausgesetzt werden, konnte unter solchen Umständen keinen Anlass finden, sich in den Dienst dieser Sache zu stellen. Aber auch der Arbeitgeber ward bald durch die Praxis der Steuerbehörde abgeschreckt, weil diese überall dort, wo der Arbeitgeber die Wohnungen unentgeltlich dem Arbeiter überließ, eine wesentliche Bedingung des Gesetzes als unerfüllt erkannte. Bis 1897 waren von 444 Ansuchen um Zuerkennung der Steuerbegünstigung 270 Gesuche unter diesem Titel abgewiesen worden!

Aus der Zeit vor dem Inkrafttreten des besprochenen Gesetzes sind mancherlei Versuche zur Lösung der Woh-



nungsfrage zu verzeichnen, die namentlich von Seite der Besitzer größerer Industriebetriebe unternommen worden sind. Insbesondere sind bei den staatlichen und privaten Bergwerksbetrieben Arbeitercolonien entstanden; andere Industriezweige: Metallwarenfabriken, keramische Fabriken, Eisengewerke u. s. w. folgten in kleinerem Stile dieser Anregung. Die meisten dieser Colonien entsprechen aber weder in organisatorischer Hinsicht noch in Bezug auf ihre bauliche Anlage den heutigen Anforderungen.

Erst die anlässlich des 50jährigen Regierungs-Jubiläums des Kaisers im Jahre 1895 errichtete Kaiser Franz Josef I.-Jubiläums-Stiftung für Volkswohnungen und Wohlfahrts-Einrichtungen wirkte richtunggebend auf dem Gebiete des Volkswohnungswesens. Aus dem Stiftungsvermögen, welches insgesamt 2.1 Mill. Kronen beträgt, wurden 16 viergeschossige Reihenhäuser mit zusammen 243 Wohnungen errichtet, denen der Ausbau einer zweiten Gruppe von 17 Häusern (aus dem Ludwig L o b m e y r'schen Specialfonds) bald folgen soll. Außerdem baute die Stiftung zwei Ledigenheime im Anschlusse an die erste Gruppe. Das der Stiftung im 13. Bezirke gehörige, 50.000 m<sup>2</sup> umfassende Baugelände bietet Raum zur Unterbringung von rund 7000 Personen. Die Verzinsung, welche die erste Gruppe ergab, ist trotz der mäßigen Mietzinse, welche die ortsüblichen nicht erreichen, und trotz der Investierung verhältnismäßig höherer Capitalien, die man als im Interesse der Herstellung von in sittlicher, hygienischer und baulicher Beziehung einwandfreien Unterkünften als nöthig erachtete, eine solche, dass wohl erwartet werden darf, dass das private Capital an derselben Genüge finden werde und die Hoffnung gerechtfertigt erscheint, dass dasselbe nach Zustandekommen eines zweckdienlicheren Steuerbefreiungsgesetzes, das bereits in Berathung steht, sich an der Gründung gemeinnütziger Bau-gesellschaften betheiligen werde.

Der Stiftung eifern seit 1898 die Arbeiter-Unfallversicherungsanstalten von Niederösterreich (mit 6 Reihenhäusern für 350 Personen), Steiermark (mit 7 Reihenhäusern in Graz mit 42 Wohnungen und einer größeren Anlage in Leoben), Triest (mit 22 Häusern für 500 Köpfe) und Oberösterreich mit mehreren kleinen Arbeitercolonien an verschiedenen Orten für zusammen 78 Familien, nach.

#### Ledigenheime.

Der Ausschluss der Bettgeher und Aftermieter aus den Familienhäusern hat ein neues Problem aufgestellt, zu dessen Lösung man in England, Frankreich und Deutschland auf verschiedenen Wegen und mit wechselnden Erfolgen Anstrengungen macht. England ist am weitesten voraus, indem es den durch baupolizeiliche Verfügungen gegen die Ueberfüllung aus den Familienwohnungen vertriebenen ledigen Personen durch Errichtung öffentlicher Logierhäuser Unterkunft gewährt. In London und in anderen Städten, z. B. Glasgow, Liverpool, Leith, Salford, sind Hôtels, mitunter von bedeutender Ausdehnung, zu diesem Zwecke geschaffen worden. Die größte Schöpfung dieser Art ist das durch private Initiative Lord R o w t o n s 1892 eröffnete Rowton-Haus, das 470 Personen gegen tägliches Entgelt von 6 d beherbergt. Der Erfolg war ein so günstiger, dass sich bald darauf eine Actiengesellschaft mit 75.000 Pfd. Sterl. gründete; ihr Capital ist inzwischen auf 250.000 Pfd. Sterl. erhöht worden. Sie besitzt heute fünf „Rowton-Houses“, deren jedes zwischen 700—800 Betten umfasst. Jedem Mieter kann eine der kleinen Zellen, die zu beiden Seiten eines Ganges angeordnet sind, und die nebst dem Bette nur einen Stuhl enthalten, zugewiesen werden. Das Parterre enthält einen Speisesaal für 500 Personen, Rauch- und Lesezimmer und einen Raum, in welchem der Mieter seine Hab-seligkeiten in numerierten lockers aufbewahren kann. Die

Schlafräume stehen dem Mieter nur von 6 Uhr Abend bis 7 Uhr Früh zur Verfügung. Das Ertragnis ist trotz des billigen Preises ein so gutes, dass eine 4 $\frac{1}{2}$ %ige Dividende vertheilt werden kann. Die bisher errichteten Rowton-Houses sind nur für Männer bestimmt; mit dem Plane, ein solches auch für Frauen zu erbauen, hat man sich bereits beschäftigt, ohne aber bei den ungleich größeren Schwierigkeiten, welche diese Aufgabe wegen der größeren Anhänglichkeit der Frau an das Familienleben bietet, zu einer Entscheidung zu gelangen.

In Frankreich hat sich die Société française des habitations à bon marché mit der Errichtung von Ledigenheimen beschäftigt und zunächst im Wege von Erhebungen und Umfragen die Wohnungsverhältnisse Unverheiratheter in Paris festgestellt; das Referat von M. Georges Picot ist in dem Berichte des Jahres 1900 veröffentlicht. Es constatiert, dass in den 10.000 Garnis, welche in Paris vorhanden sind, keines — und zwar grundsätzlich — alleinstehende Arbeiterinnen aufnimmt; die Garnis bilden die Zufluchtsstätte größtentheils solcher Leute, die einen „Haushalt“ führen. Was das bedeutet, meint Picot, gaben die Hausväter durch Augenzwinkern zu verstehen. In den Unterrichtsanstalten, welche von katholischen Klöstern in Paris unterhalten werden, gibt es ungefähr 1000 Betten, die den ledigen Arbeiterinnen offen stehen und hauptsächlich von jenen aufgesucht werden, welche ihre Jugend in diesen Anstalten verbracht haben. Dieses traurige Ergebnis ihrer Erhebungen veranlasste die Société française, die Anlage mehrerer Garnis in den verschiedenen Stadttheilen von Paris für ledige Arbeiter und Arbeiterinnen ins Auge zu fassen, die aber, um den Eigenthümlichkeiten des französischen Wohnungswesens sich anzupassen, nicht über 40—50 Betten, nebst Speisesälen, Lesezimmern u. s. w. enthalten sollen.

Deutschland verzeichnet wenige, von Vereinen unterhaltene Arbeiterhôtels; in Stuttgart besitzt der Verein für das Wohl der arbeitenden Classen ein Logierhaus für 125 Betten, in Hamburg der Verein für Volkskaffeehallen ein solches für 400 Betten und in Berlin die Volkskaffee- und Speisehallen-Gesellschaft ein Haus mit 50 Betten. Auch auf diesem Gebiete sind in Deutschland die privaten Arbeitgeber den öffentlichen zu der Lösung der Aufgabe berufenen Factoren vorausgeeilt, und zahlreiche sind die Kost- und Logierhäuser, welche von ihnen errichtet worden sind; einzelne dieser Schöpfungen, so die Zellstoff-Fabrik in Waldhof bei Mannheim, der Bochumer Verein für Bergbau und Gusstahl-Fabrication, Leopold Cassella in Maincur u. s. w., waren auf der Ausstellung vertreten. In Berlin, Stuttgart, Hamburg sind die Versuche, unverheiratheten Arbeiterinnen Unterkunft zu schaffen, an dem Widerstande derselben gegen die in solchen Anstalten nicht zu vermeidende Beschränkung ihrer persönlichen Freiheit gescheitert. Hier wie in Paris sind es christliche Vereine, die in bescheidenem Ausmaße den wenigen Obdach suchenden Frauen ein Heim aufthun.

Die Kaiser Franz Josef I.-Jubiläums-Stiftung für Volkswohnungen und Wohlfahrts-Einrichtungen in Wien hat in Verbindung mit den im vorigen erwähnten Familienhäusern zwei Ledigenheime, eines für Männer, eines für Frauen, errichtet, mit kleinen Wohnräumen von 7—17 m<sup>2</sup> für ein bis drei Betten. Im Parterre ist je ein Lesezimmer und eine kleine Küche vorgesehen, welche gestattet, mitgebrachte Speisen zu bereiten. Sämmtliche Räume, auch die Corridore und Treppenhäuser, werden durch eine Centralheizung erwärmt. Das Männerheim beherbergt 54, das Frauenheim 43 Bewohner. Auch die Arbeiter-Unfallversicherungs-Anstalt für Niederösterreich hat im Anschlusse an die von ihr in Floridsdorf bei Wien errichteten Familienhäuser ein Ledigenheim für Männer mit einem Belegraume von 25 Betten erbaut.

## Die Bewegungseinrichtungen der Schleusen des Elbe-Trave-Canales.

Das Bestreben, die Zeit zum Durchschleusen der Schiffe auf Canälen möglichst abzukürzen und dadurch dem in letzter Zeit mächtig angewachsenen Schiffsverkehr entsprechend Rechnung zu tragen, hat zu mannigfachen kostspieligen und complicierten Einrichtungen zur Bewegung der Thore und Schütze geführt. Der Umstand, dass die bekannten Methoden zum Öffnen und Schließen der Umläufe, wie Schütze, Cylinder u. s. w. zahlreiches Personal und viel Zeit erfordern, gab Veranlassung, für die Schleusen des am 16. Juni 1900 eröffneten Elbe-Trave-Canales ein von dem Wasserbau-Inspector H o t t o p p erdachtes Hebersystem einzuführen, das die genannten Nachteile beseitigt und mit außerordentlichem Erfolge functioniert. Die Sicherheit und Einfachheit der Bewegungseinrichtungen sind bewundernswert, die Betriebskosten gleich Null, so dass eine Beschreibung derselben nach dem Wochenblatte „de ingenieur“ Nr. 42 v. J. für weitere Kreise von großem Interesse sein dürfte.

Der Elbe-Trave-Canal folgt dem alten Stecknitz-Canale und hat eine Länge von 67 km von Lauenburg a. d. Elbe über Mölln nach Lübeck a. d. Trave. Die Sohlenbreite beträgt 22 m, die Tiefe mindestens 2 m mit beiderseitigen Böschungen 1:2. Die Canaldeiche sind soweit zurückgelegt, dass eine Sohlenverbreiterung bis 27,3 m und eine Vertiefung bis 2,5 m ohne wesentliche Kosten möglich ist.

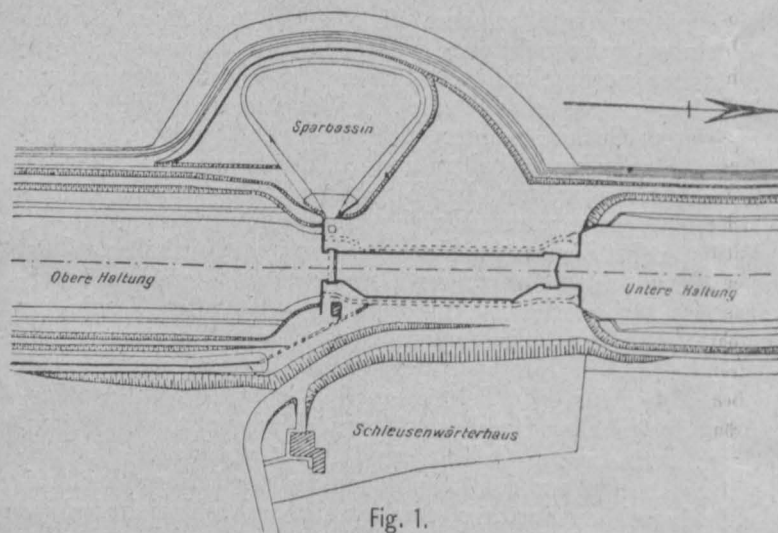


Fig. 1.

Der Canal hat sechs Haltungen. Die Tiefe in der 30 km langen Scheitelhaltung, deren Wasserspiegel mit dem des Möllner-Sees in gleicher Höhe liegt, beträgt 2,5 m, damit in trockenen Zeiten die Speisung der tiefer gelegenen Haltungen durch zeitweise Senkung des Wasserspiegels auf dieser Canalstrecke ohne Nachteile für die Schifffahrt erfolgen kann. Zwischen der Scheitelhaltung und der Elbe sind bei einem Gefälle von 7,35 m bei mittleren Wasserständen auf 9,5 km Länge zwei, und östlich nach der Trave hin bei einem Gefälle von 12,15 m auf 17 km Länge fünf Kammerschleusen erbaut. Das Gefälle dieser sieben Schleusen wechselt von 1,65 m bis 4,35 m.

Die Kammerschleuse bei Krummesse hat 2,75 m Gefälle und, wie alle anderen Schleusen des Canales, 12 m Durchfahrt-

weite bei 2,5 m Wassertiefe über der Schlagschwelle. Die 17 m breite Kammer hat 80 m Länge und 1400 m<sup>2</sup> Oberfläche. Die allgemeine Situation ist aus Fig. 1 zu ersehen. Westlich von der Schleuse befindet sich beim oberen Schleusenhaupten ein sectorförmiges Sparbassin, dessen Oberfläche doppelt so groß ist wie die der Kammer. Die Form ist gewählt, um eine allmähliche Verbreiterung der Strömungen zu erhalten und Wirbelbildungen zu vermeiden. Die bei jeder Durchschleusung ersparte Wassersäule hat 1 m Höhe und 1400 m<sup>2</sup> Grundfläche, also 1400 m<sup>3</sup> Inhalt, beträgt also bei einem Gefälle der Schleuse von 2,75 m ungefähr  $\frac{4}{11}$  der Gesamtmasse des zur Durchschleusung erforderlichen Wassers. Das Sparbassin findet nur bei trockenen Zeiten Verwendung.

Behufs Abflusses des Oberwassers, also um die obere Haltung auf Canalwasserstand zu halten, was von großer Wichtigkeit für die zu beschreibenden Einrichtungen ist, sind zu beiden Seiten der Kammermauern durchgehende eiserne Röhren von 1,60 m Durchmesser gelegt, die durch Klappen abgeschlossen werden können. Die Schleuse ist am oberen Ende mit einem, um eine horizontale Achse drehbaren und sich auf den Schleusenboden niederlegenden Klappthore, am unteren, tiefer fundierten Ende mit einem Paare eiserner Stemmtore ausgerüstet (siehe Fig. 2). Zum Füllen und Leeren der Schleusenkammer sind in den Schleusenmauern zwei durchgehende Canäle oder Umläufe ausgespart; jeder derselben mündet durch acht Seitencanäle in die Kammer aus. An den Endpunkten ist der Querschnitt der Umläufe  $\frac{11}{2}$  mal größer als der normale Querschnitt (2,4 m<sup>2</sup>), der Querschnitt eines jeden Seitencanals beträgt ein Viertel desjenigen des Umlaufes. Beide Umläufe können miteinander und mit dem Sparbassin durch einen dritten Umlauf, der unter der Schlagschwelle des oberen Schleusenhauptes liegt, in Verbindung gesetzt werden.

Die Umläufe sind in den Schleusenhäuptern heberförmig umgebogen und mit Rücksicht auf einen luftdichten Abschluss an den Biegungspunkten mit schmiedeeisernen Röhren von rechteckigem Querschnitt (an der Spitze 1,10 × 1,60 m groß) bekleidet. Die Heber, deren Ueberlaufkrücken mit dem oberen Canalwasserstande in gleicher Höhe liegen, können in einfacher Weise zum Füllen und Leeren der Schleusenkammer durch die in Fig. 3 dargestellte Einrichtung in Thätigkeit gesetzt werden, wie folgt:

In den Schleusenmauern und in der Nähe des unteren Schleusenhauptes ist ein schmiedeeiserner, cylinderförmiger Kessel A, der sogenannte „Saugkessel“, derartig aufgestellt, dass die Oberkante des selben mit dem Wasserstande der oberen Haltung in gleicher Höhe

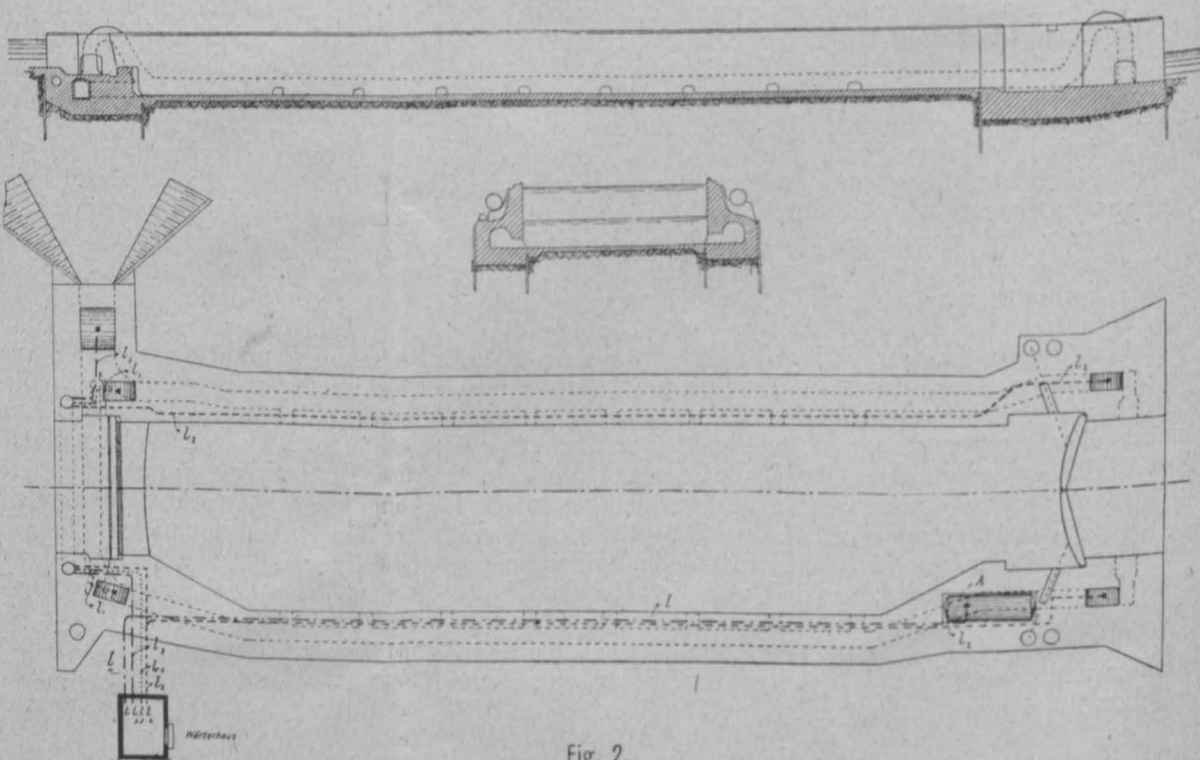


Fig. 2.



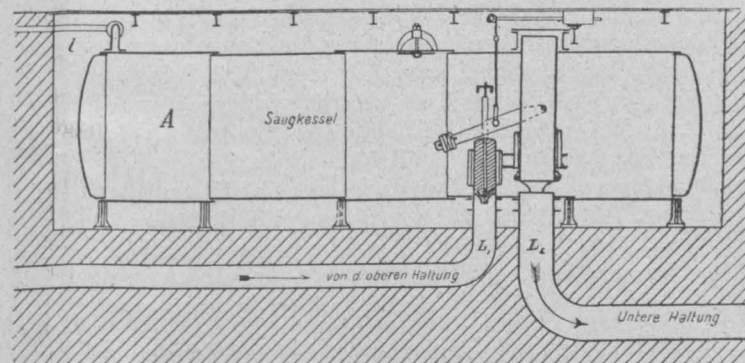
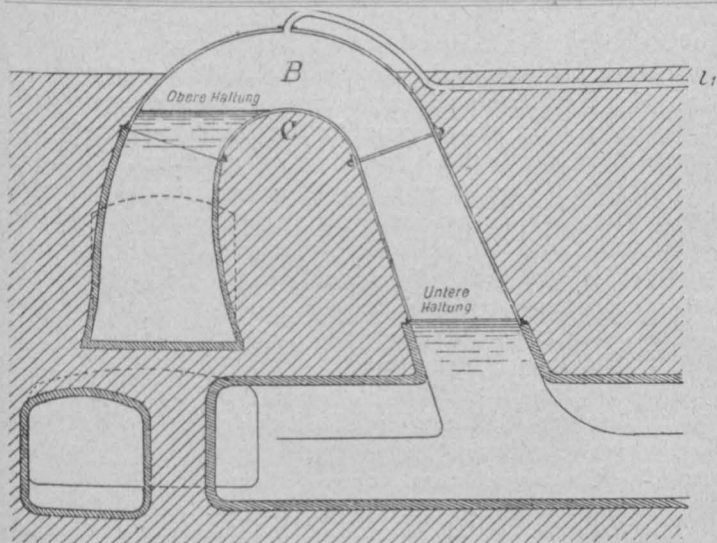


Fig. 3.

ungefähr 20% größer ist als das Gesamtvolumen aller Heberäume und Röhren, die zugleich in Thätigkeit gesetzt werden können.

Nicht minder einfach und praktisch sind die Einrichtungen zur Bewegung der Thore mittels Pressluft. Zur Erlangung und Aufspeicherung derselben dient ebenfalls eine Hebereinrichtung, die in dem oberen Schleusenraume angebracht und in Fig. 4 dargestellt ist. Diese besteht aus einer schmiedeeisernen Glocke *D*, in die ein Rohr *h*<sub>2</sub> aus der oberen Haltung und aus der ein heberförmig gebogenes Rohr *h*<sub>1</sub> nach der Kammer geführt ist. Ferner ist mit dem Rohre *h*<sub>2</sub> ein 20 mm weites Rohr *i* verbunden, das sogenannte Luftzufuhrrohr. Solange noch keine Zusammenpressung der Luft in der Glocke stattgefunden hat, wird bei einer gefüllten Schleusenkammer das Wasser in diesem Heber ebenso hoch stehen wie in der Kammer. Beginnt das Leeren der letzteren, so wird sich das Wasser in dem Rohre *h*<sub>1</sub> rechts von dem Rücken *E*, der in unmittelbarer Verbindung mit der Schleusenkammer steht, ebenfalls senken; in dem Heberaume über *E* entsteht eine Luftverdünnung, und der Heber wird ebenso wie bei den Umläufen wirken, wobei ein fortwährendes Strömen des Wassers aus der oberen Haltung nach der Schleusenkammer durch die Rohre *h*<sub>2</sub> und *h*<sub>1</sub> entsteht. Infolge der Geschwindigkeit des ausströmenden Wassers wird durch das Rohr *i* Luft mitgeführt, die sich oben in der Glocke *D* sammelt und das darin anwesende Wasser verdrängt. Sobald die Glocke mit Luft gefüllt ist bis an die Oberkante

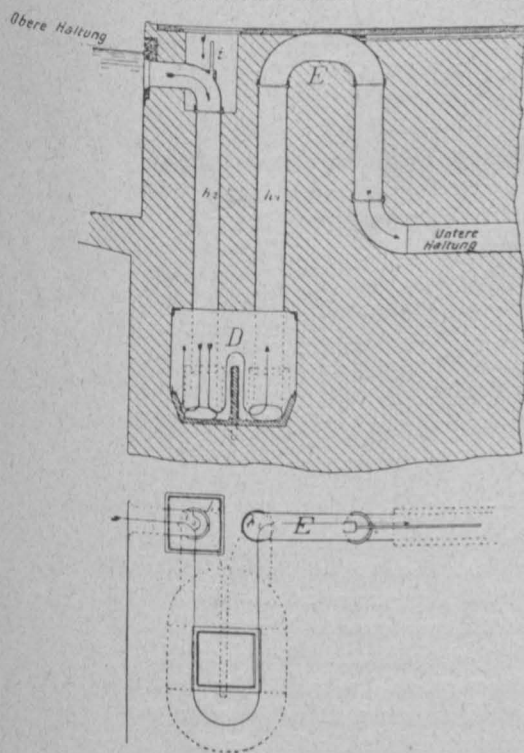


Fig. 4.

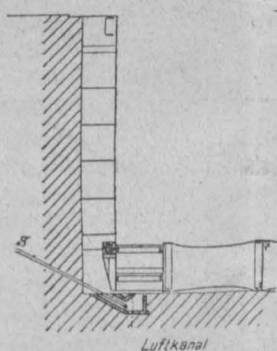


Fig. 5.

Seite mit dem Wasserstande der oberen Haltung gleich stand, wird infolge Verringerung des Luftdruckes in *B* steigen, über den Ueberlauf *C* in die Umläufe stürzen und durch seine große Geschwindigkeit die noch vorhandene Luft aus dem Heber *B* sowohl wie aus dem Saugkessel mitführen, so dass innerhalb einer Minute die Durchströmung über das ganze Profil des Hebers stattfindet.

Während somit die Schleusenkammer in einfacher Weise gefüllt wird, wird zugleich in dem Saugkessel die mitgeführte Luft durch Wasser aus der unteren Haltung ersetzt, so dass dieselbe für das ebenso stattfindende Leeren der Kammer wiederum dienstfertig ist. Theoretisch würde daraus folgen, dass der Kessel nur einmal zu Anfang des Betriebes mit Wasser aus der oberen Haltung zu füllen ist. Für die Praxis muss jedoch der Kessel infolge Undichtigkeiten der Leitungen, Klappen u. s. w. dann und wann angefüllt werden. Der Saugkessel hat 8.5 m Länge, 2 m Weite und einen Inhalt, der

der Öffnung des Rohres *h*, wird die Durchströmung infolge der aufsteigenden Luft, die sich über dem Heber bei *E* sammelt, von selbst aufhören. Die Spannung der Luft in der Glocke *D* ist dann gleich dem atmosphärischen Drucke, vermehrt um eine Wassersäule von der Höhe der Differenz des Wasserspiegels in der oberen Haltung und in der Luftdruckglocke. Dieser Unterschied beträgt im Mittel 4.5 m, so dass die Luft in der Glocke eine Spannung von ungefähr 1½ Atmosphären hat.

Die auf diese Weise gesammelte Luft wird zur Bewegung der Thore verwendet. Das in Fig. 5 dargestellte Klappthor ist aus Eisen und so belastet, dass das Eigengewicht ungefähr 500 kg größer ist als die Auftriebskraft; es wird sich demnach bei gewöhnlichen Verhältnissen auf den Schleusenboden niederlegen. Die Auftriebskraft kann künstlich vergrößert werden, wenn sich ein in dem Thore angebrachter Luftkasten *k* mit Luft füllt. Die Luftzufuhr findet durch ein Rohr *s* statt,

das an der Unterseite des flach auf dem Schleusenboden liegenden Thores ausmündet und die Luft aus der Luftdruckglocke, mit der das Rohr andererseits verbunden ist, in den Kasten presst, so dass das darin befindliche Wasser ausgetrieben wird. Die Folge davon ist, dass eine aufwärts wirkende Kraft entsteht, groß genug, um das Thor zum Auftreiben zu bringen. Während des Leerens der Schleusen-kammer kann die Luft durch ein kleines heberförmiges Rohr  $x$  aus dem Luftkasten entweichen, wodurch sich der Raum wieder mit Wasser füllt. Der Druck des Oberwassers hält dann das Klappthor noch geschlossen, sobald jedoch der Druck von dieser Seite bei gefüllter Kammer, also bei einer folgenden Durchschleusung aufgehört hat, legt sich das Klappthor von selbst auf den Schleusenboden nieder.

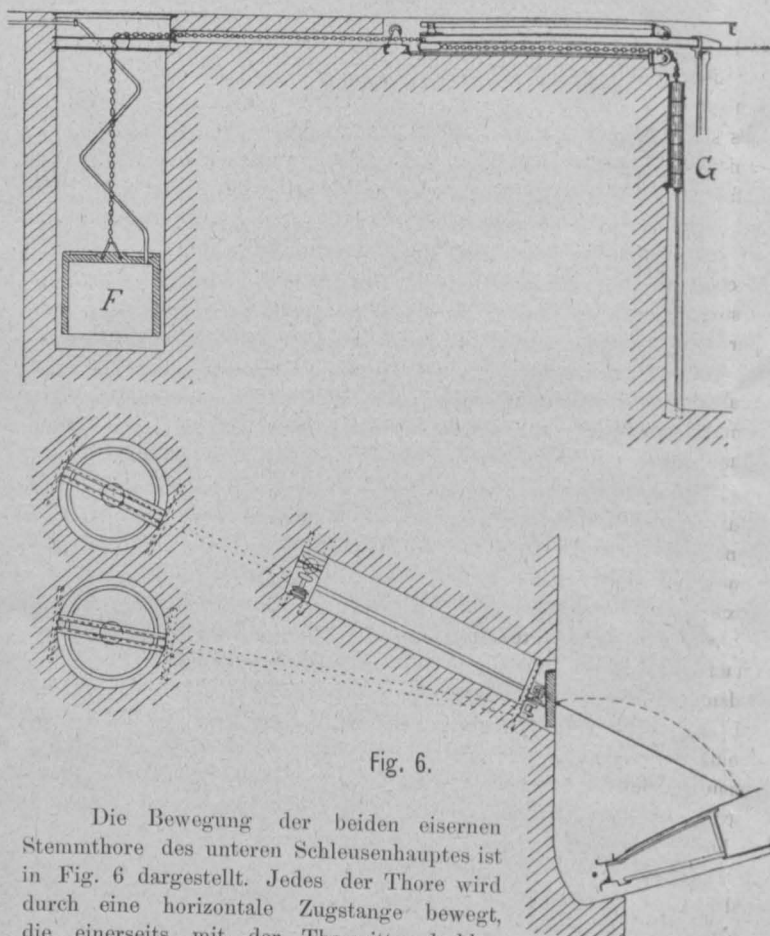


Fig. 6.

Die Bewegung der beiden eisernen Stemmtore des unteren Schleusenhauptes ist in Fig. 6 dargestellt. Jedes der Thore wird durch eine horizontale Zugstange bewegt, die einerseits mit der Thormitte drehbar verbunden und am anderen Ende mit zwei Ketten zum Öffnen bzw. Schließen des Thores versehen ist. Die Kette zum Schließen trägt am Ende ein eisernes Gegengewicht  $G$ , das sich in einer Öffnung der Thornische auf- und abwärts bewegen kann; die Kette zum Öffnen ist mit einem eisernen Schwimmer  $F$  versehen, der an der unteren Seite offen ist und sich in einem mit Wasser gefüllten Schachte ebenfalls auf- und abwärtsbewegt. Die Glocke kann aus der beschriebenen Rohrleitung mit Pressluft gefüllt werden, indem die Rohrleitung mit dem Schwimmer durch eine biegsame Schlange verbunden werden kann. Sobald der Schwimmer ungefähr zur Hälfte mit Luft gefüllt ist, befindet sich derselbe im Gleichgewichte mit dem in der Thornische angebrachten Gegengewichte; sobald jedoch der Schwimmer ganz mit Luft oder mit Wasser gefüllt wird, ist das Gleichgewicht gestört, und das Thor beginnt die Bewegung. Solange das Gegengewicht größer ist als das Gewicht des Schwimmers, fällt es und schließt das Thor; im anderen Falle öffnet sich das Thor. Die Abmessungen des Schwimmers und des Gegengewichtes sind so gewählt, dass die in beiden Richtungen auf die Zugstange wirkende Kraft ungefähr 600 kg

beträgt und das Thor in einer Minute geöffnet oder geschlossen werden kann. Wenn bei Sturm oder Eiszeiten für die Bewegung der Thore eine größere Kraft erforderlich ist, so kann ein zweiter Schwimmer an die Zugstange gekoppelt und somit die Kraft verdoppelt werden. Das Gegengewicht ist dann auch entsprechend zu vergrößern.

Mit dieser Einrichtung ist ein Mann imstande, ohne Anstrengung die ganze Schleuse von dem am oberen Schleusenhaupt stehenden Wärterhause aus einfach und sicher zu bedienen. Zum Schlusse folge noch der Vollständigkeit halber eine kurze Uebersicht der verschiedenen Manipulationen bei einer doppelten Durchschleusung und in des Annahme, dass das Sparbassin nicht benutzt wird.

#### A. Für ein auffahrendes Schiff:

1. Nachdem das Schiff eingefahren ist, wird durch Öffnen einer Hahnes Luft aus der Luftdruckglocke nach den, zu den Bewegungseinrichtungen der Stemmtore gehörenden Schwimmern gepresst und somit diese Thore geschlossen. Dauer: 1 Minute.

2. Durch Öffnen eines zweiten Hahnes werden die beiden Heberäume in dem oberen Schleusenhaupt mit dem Saugkessel in Verbindung gebracht, so dass sich die Schleusen-kammer füllt. Dauer: 7 Minuten.

3. Während sich die Schleusen-kammer füllt, lässt der Wärter durch Umdrehen eines anderen Hahnes die Luft aus dem Raume des Hebers  $h$  über  $E$  entweichen, so dass der Heber zum Füllen der Luftdruckglocke bei der folgenden Leerung der Kammer wiederum betriebsfertig ist.

4. Sobald das Wasser in der Schleusen-kammer mit dem der oberen Haltung gleichsteht, fällt das Klappthor von selbst nieder. Dauer: 1 Minute.

5. Während das Schiff ausfährt, wird der unter 3. genannte Hahn geschlossen, zugleich lässt der Wärter die Pressluft aus dem Schwimmer  $F$  entweichen.

#### B. Für ein abfahrendes Schiff:

1. Nachdem das Schiff eingefahren ist, wird durch Öffnen eines Hahnes Luft aus der Luftdruckglocke durch das Rohr  $S$  unter das Klappthor geführt, das sich infolge dessen aufhebt. Dauer: 1 Minute.

2. Die Kammer wird geleert in derselben Weise wie beim Füllen. Dauer: 7 Minuten.

3. Während des Leerens der Schleusen-kammer tritt der Heber  $h$  in Thätigkeit, und füllt sich die Luftdruckglocke  $D$  mit Pressluft. Zugleich kann durch das kleine heberförmige Rohr  $x$  die Luft aus dem Klappthor entweichen.

4. Wenn das Wasser in der Schleusen-kammer bis zur Höhe der unteren Haltung abgelaufen ist, öffnen sich die Stemmtore von selbst. Dauer: 1 Minute.

#### 5. Das Schiff fährt aus der Schleuse.

Die Zeit von Beginn des Schließens des einen Schleusenhauptes bis zum Öffnen des anderen dauert somit neun Minuten. Wird das Sparbassin in Anwendung gebracht, so vergrößert sich die Zeit zum Füllen und Leeren der Schleusen-kammer um drei Minuten. Ein Nachtheil der Einrichtungen liegt darin, dass das einmal begonnene Manöver ganz zu Ende geführt werden muss, so dass z. B. das begonnene Füllen oder Leeren der Schleusen-kammer nicht unterbrochen werden kann. Durch eine kleine Aenderung in der Construction, z. B. durch Anbringung von Hähnen, wodurch der Heberaum mit der Außenluft in Gemeinschaft treten kann, ließe sich dieser Nachtheil beseitigen.

Die Anlagekosten der Schleuse bei Krummesse haben betragen im Ganzen fl. 230.000, und zwar:

Schleuse . . . . .	fl. 195.000
Eiserne Thore . . . . .	„ 13.000
Heber- und Bewegungseinrichtungen . . . . .	„ 21.000
Wärterhaus . . . . .	„ 1.000
	fl. 230.000.

Die Anlagekosten verringern sich um fl. 8000, wenn kein Sparbassin angelegt wird.



## Vereins-Angelegenheiten.

### Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

#### Bericht über die Versammlung vom 22. April 1902.

Nach Begrüßung der erschienenen Gäste und Mitglieder theilt der Vorsitzende der Versammlung mit, dass sich der in der Fachgruppen-Versammlung vom 1. April l. J. gewählte Ausschuss zum Studium der Frage der Errichtung von Ingenieur-Laboratorien an technischen Hochschulen bereits constituirt und die Herren: Anton Freissler zum Obmanne, Peter Zwiauer zum Obmann-Stellvertreter und Hans Marbler zum Schriftführer gewählt hat. Dann gibt der Vorsitzende bekannt, dass Herr Professor Ludwig Czischek in der Wochen-Versammlung des Vereines am 3. Mai l. J. einen Vortrag halten wird über eine neue Sparschleuse mit Demonstrationen, und endlich ladet der Obmann die Mitglieder der Fachgruppe ein, sich recht zahlreich an den Sommerzusammenkünften zu betheiligen, welche wie im Vorjahre an jedem Mittwoch beim „Braunen Hirschen“ im Prater stattfinden werden. Da weitere geschäftliche Mittheilungen nicht vorliegen, ersucht der Vorsitzende Herrn Baurath Ludwig Erhard den angekündigten Vortrag über: „Technische Verwertung des Spiritus“ zu halten.

Der Vortragende weist zunächst auf die hohe wirtschaftliche Bedeutung hin, welche der technischen Verwertung des Spiritus sowohl für die Industrie als insbesondere auch für die Landwirtschaft zukommt, schildert alle jene Maßnahmen und Einrichtungen, welche in anderen Staaten, namentlich in Deutschland, von der Staatsverwaltung selbst sowie auch von den Industriellen und den Spiritusbrennern getroffen wurden, um die Spiritusindustrie wirksam zu fördern, und zeigt, welche Erfolge die bezüglichen Bestrebungen bereits gehabt haben und aller Voraussicht nach noch haben werden. Hierauf demonstriert der Vortragende eine reiche Sammlung von Erzeugnissen der Spiritusindustrie wie solche hauptsächlich in Deutschland producirt werden und in den drei Hauptgruppen, nämlich als Spiritus-Kochapparate, Spiritus-Glühlampen und Spiritus-Motoren, wichtige Handelsartikel bilden. Die theoretischen Betrachtungen, die der Vortragende an der Hand zahlreicher Wandtafeln über die Wirkungsweise und den Nutzeffect der verschiedenen Apparate, insbesondere auch der Spiritus-Motoren, anstellt, sowie die Erörterungen hinsichtlich jener Maßnahmen, welche zu einer wirksamen Förderung der Spiritusindustrie in Oesterreich erforderlich sind, ergänzen das Vortragsthema in überaus vortheilhafter Weise und erwecken den lebhaften Beifall der Versammlung.

Am Schlusse des Vortrages macht Herr Ingenieur Helmsky einige Mittheilungen über die Verhältnisse, welche die technische Verwertung des Benzins in Oesterreich ungünstig beeinflussen, worauf der Obmann dem Vortragenden für die interessanten Mittheilungen namens der Fachgruppe den verbindlichsten Dank ausspricht. Dem Interesse Rechnung tragend, welches seitens der Versammlung dem behandelten Thema entgegengebracht wurde, regt der Vorsitzende die Frage an, ob es nicht möglich wäre, eine Excursion der Fachgruppe zur Besichtigung der Einrichtungen des Gewerbeförderungsdienstes, insbesondere der dort befindlichen Erzeugnisse der Spiritusindustrie, zu veranstalten, und da Herr Baurath Erhard die Fachgruppe hiezu in der zuvorkommendsten Weise einladet, wird diese Excursion für Mittwoch den 30. April l. J., 5 Uhr nachmittags, in Aussicht genommen.

Der Obmann:  
F. Krauss.

Der Schriftführer:  
Otto Kunze.

### DISCUSSION

#### über den Bericht des Baumaterialien-Ausschusses.

Ich bin der an mich in Nr. 19 der „Zeitschrift“ gerichteten Aufforderung sofort nachgekommen und bitte heute zur Klarstellung

den Text des fraglichen Briefes vom 21. September 1898 veröffentlichen zu dürfen.

Damals hatte der I. Baumaterialien-Ausschuss über Antrag eines Sub-Comités eines Zahlenreihe für Steinpfeiler zum Beschlusse erhoben, die mit  $150 \text{ kg/cm}^2$  begann. Ich schrieb hierüber an Herrn Baurath Hanisch: „Dass ich diese Ziffern für alle Fälle als **ungerechtfertigt hoch** halte, insbesondere aber 150 (für I), das ich selbst dann **mindestens** auf 120 erniedrigen möchte, um es den praktischen Verhältnissen **nahe** zu bringen.“

Es war das also angesichts des gefassten Beschlusses ein Vorschlag zur Güte, indem ich aber mit hinreichender Deutlichkeit 120 nur als das kleinere Uebel bezeichne, und ich darf es wohl angesichts des genauen Textes dieses Briefes ablehnen, je gesagt zu haben, dass sich 120 mit meinen Ansichten deckt, da ich mich nur für eine Erniedrigung von 150 ausgesprochen habe. Geradeso wie es niemand einfallen wird, dem Ausschusse durch die Reminiscenz von 150 den Vorwurf der Inconsequenz zu machen, so verstehe ich nicht, was der mir gemachte Vorhalt sagen soll, dass ich angesichts des gefassten Beschlusses nur eine Erniedrigung auf 120 für erreichbar hielt! Ich verstehe dies umso weniger, als ich dann, sobald ich in der Lage war, oder richtiger gesagt, in die Zwangslage kam, meine Ansichten unbeirrt von anderen in einem Separat-Votum niederzulegen, und also jene „praktischen Verhältnisse“ zu bezeichnen, denen ich in dem Briefe „nahe“ kommen wollte, ich es genau in derselben Weise damals vor 3 Jahren gethan habe, wie ich es kürzlich im Plenum dargelegt habe.

Bei dem großen Complex von wichtigen Fragen, die der Ausschuss zu lösen hatte, mache ich kein Hehl daraus, dass andere Sachen meinem Herzen näher gelegen waren als diese Steine, deren hohe Bemessung mich nie recht bedrückt hat, weil ich mir sagte, die Praxis wird so wie so keinen Gebrauch von dieser Erlaubnis machen. Der von mir berichtete Passus in der Zuschrift des Herrn Baurath Hanisch hat jedoch bei mir den Eindruck hervorgebracht, als ob er damit andeuten wolle, dass zwischen meinem Verhalten innerhalb und außerhalb des Ausschusses ein Widerspruch besteht. Das ist absolut unrichtig. Gerade hiefür ist der citierte Brief ein vollkommener Beweis. Geradeso wie ich es in meiner Rede nicht unterlassen habe, den Ausdruck „falsche Vorschläge“ genau zu definieren um kränkende Missverständnisse und Auslegungen zu vermeiden, muss ich es auch dem Herrn Baurath Hanisch anheimstellen, diesen Auslegungen den Boden zu entziehen, da ich ihn stets über meine dissentierende Meinung orientiert gewusst habe; dass er eine formelle Berechtigung zu seinen Aeußerungen hatte, unterliegt keinem Zweifel.

Wien, 10. Mai 1902.

Fritz v. Emperger.

\* \* \*

Die Richtigkeit der citierten Briefstelle über Ersuchen des Herrn Ingenieur v. Emperger bestätigend, bemerke ich, dass selbe eben die schon von mir in Nr. 19 der „Zeitschrift“ gebrachte Angabe enthält. Wenn Herr Ingenieur v. Emperger die Zahl 120 aus dem Grunde concedierte, um so den praktischen Verhältnissen nahe zu kommen, dieselbe aber sogar auf **100** herabgesetzt wurde, so hatte derselbe doch wahrlich keine Ursache, den Ausschuss auch noch ob dieser Zahl so heftig anzugreifen, und glaube ich nicht bloß formell zu meinen Aeußerungen berechtigt gewesen zu sein.

Wien, am 12. Mai 1902.

A. Hanisch.

\* \* \*

Im Einverständnisse mit beiden Herren erklären wir die Angelegenheit für die „Zeitschrift“ als endgiltig abgeschlossen.

Die Redaction.

## Vermischtes.

### Personal-Nachrichten.

Der Kaiser hat dem Werkstätten-Vorstande der priv. österr. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft in Prag, Herrn Ober-Inspector Arthur Rudolff, das Ritterkreuz des Franz Josef-Ordens verliehen.

Der Minister für Cultus und Unterricht hat die Herren Baurath Dombaumeister Julius Hermann und Baurath Ludwig Wächter in Wien in ihrem Ehrenamte als Conservatoren der k. k. Central-Commission für Kunst und historische Denkmale auf die Dauer weiterer fünf Jahre bestätigt.

Der niederösterreichische Gewerbe-Verein hat den Sections-Chef Herrn Dr. Wilhelm Exner für seine vielfachen Verdienste um den Verein, sowie um Industrie und Gewerbe überhaupt, zum Ehren-Präsidenten ernannt.

**Zur Titelfrage der Techniker.** In einer am 14. Mai l. J. unter dem Vorsitze des Präsidenten, Herrn Ober-Baurath Stadtbau-Director Franz Berger, stattgefundenen Sitzung der ständigen Delegation des IV. Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Tages hat diese berufene Vertreterin der Interessen der akademisch gebildeten Technikerschaft Oesterreichs beschlossen, sich an das Abgeordnetenhaus mit einer Eingabe zu wenden, in welcher der von den Absolventen der Staatsgewerbeschulen eingeleiteten Agitation gegen den Gesetzentwurf, betreffend die Berechtigung zur Führung des Ingenieur-Titels, auf das entschiedenste entgegengetreten wird. Es wird in dieser Eingabe festgestellt, dass die Nothwendigkeit einer gesetzlich geschützten Standesbezeichnung für die hochschulmäßig gebildeten Techniker, durch welche dieselben gegenüber den im technischen Berufe thätigen, minder vorgebildeten Personen abgegrenzt werden, heute schon so allgemein anerkannt ist, dass selbst die gegnerische Agitation dieselbe nicht zu leugnen vermag. Der Studiengang der Gewerbeschüler ist ein derartiger, dass sie wohl zu Hilfskräften der akademisch gebildeten Techniker herangezogen werden, dass es aber im öffentlichen und allgemeinen Interesse nothwendig ist, die Leitung und Ausführung selbstständiger technischer Arbeiten den letzteren vorzubehalten, da die Gewerbeschüler nicht jenes Maß von Wissen und Können erwerben, das zur wissenschaftlich und volkswirtschaftlich richtigen Lösung der großen, auf dem Gebiete der Technik erwachsenden Aufgaben allein befähigt. Dem Streben der absolvierten Gewerbeschüler nach einer Abgrenzung gegenüber ihren weniger ausgebildeten Fachgenossen stehen die akademisch gebildeten Techniker keineswegs feindlich gegenüber, doch können sie selbstredend niemals zustimmen, dass jene eine Standesbezeichnung für sich in Anspruch nehmen, welche die Rechte der Ingenieure zu beeinträchtigen geeignet ist. Die Eingabe, welche schon in den nächsten Tagen dem Abgeordnetenhause unterbreitet werden wird, nimmt auch Stellung gegen die von verschiedener Seite befürwortete Einbeziehung der Versicherungstechniker in den Kreis der zur Führung des Ingenieur-Titels Berechtigten, da dieselben weder ihrem Studiengange nach als gleichwertig mit den akademisch gebildeten Technikern gelten können, noch ihre Thätigkeit als die eines Ingenieurs bezeichnet werden kann.

**Die Maschinen-Ingenieure der Kriegsmarine.** Im Marine-Ausschusse der ungarischen Delegation führte, wie die Tagesblätter melden, „Delegierter Julius Rosenberg Klage darüber, dass die Maschinen-Ingenieure von den Officiersmessen ausgeschlossen und in die Gesellschaft nicht diplomierter Maschinisten verwiesen werden, und bittet diesbezüglich um Abhilfe. Marine-Commandant Admiral Freiherr v. Spaun erklärt, dass keine Zurücksetzung beabsichtigt wurde; da es aber diesen Anschein erzeuge, werde für Abhilfe gesorgt werden.“

Die Interpellation ist auf eine Anregung unseres Vereines zurückzuführen. Zufolge eines in der Versammlung vom 25. Jänner l. J. eingebrachten Antrages beschäftigte sich der Ausschuss für die Stellung der Techniker mit der Lage der Maschinen-Ingenieure der Kriegsmarine und beantragte dem Verwaltungsrathe in dieser Angelegenheit an den Chef der Marine-Section und Marine-Commandanten eine Eingabe zu richten. Während Delegierter Dr.

Pergelt die Interpellation in der österreichischen Delegation übernahm, wurde dem ungarischen Ingenieur- und Architekten-Vereine die Eingabe in Abschrift mit der Einladung gesendet, in der ungarischen Delegation eine ähnliche Action einzuleiten.

**Die XXI. Jahres-Versammlung des Vereines der Gas- und Wasserfachmänner in Oesterreich-Ungarn** findet am 26., 27. und 28. Mai im Hause des Kaufmännischen Vereines, Wien, I. Johannesgasse 4, statt. Es werden Vorträge gehalten über a) Wasser-, Canal- und Röhren-Verengungen durch Ocker und eingewachsene Baumwurzelnfasern u. s. w., sowie deren Beseitigung durch praktische Hilfsmittel von Herrn Director G. Koss, Eger; b) ein freies Thema von Herrn k. k. Professor Hauptmann Walter, Wien; c) Vordruckregler von Herrn Director Blum, Berlin; d) Anzündevorrichtung für Gasglühlicht-Straßenlaternen von Herrn Ober-Inspector Bernauer, Budapest; e) Verbesserung der automatischen Gasanalyse und ein trockenes empfindliches Manometer von Herrn Dr. Hugo Strache, Wien; f) Neuerungen auf dem Gebiete „Verwendung des Gases zum Kochen und Heizen“ von Herrn Gaswerks-Director G. Wobbe, Wien; g) Ofen-Constructions von Herrn Horn, Bremen; h) Heizeinrichtungen von Herrn Ingenieur Zelle, Wien.

Das Anmelde-Bureau befindet sich vom 26. bis 28. Mai: I. Johannesgasse 4, woselbst auch der Begrüßungs-Abend und die Vorträge u. s. w. abgehalten werden. Anfragen sind an den Vorsitzenden des Vereines, Herrn Gaswerks-Director G. Wobbe, Wien, XI. städt. Gaswerk, zu richten.

**IX. Internationaler Schifffahrts-Congress Düsseldorf.** Wie wir kürzlich berichteten, werden anlässlich des in den Tagen vom 29. Juni bis 5. Juli d. J. in Düsseldorf stattfindenden IX. Internationalen Schifffahrts-Congresses Ausarbeitungen hervorragender Ingenieure, Nationalökonomien und Gelehrten über Fragen theils wirtschaftlicher, theils technischer Natur, die auch das Interesse weiterer Kreise beanspruchen, veröffentlicht. Diese Abhandlungen, etwa 100 an der Zahl, werden zum großen Theil in drei Sprachen (deutsch, französisch und englisch) gedruckt und jedem eingeschriebenen Mitgliede des Congresses zugesandt. Da die Druckschriften einen dauernden Wert besitzen und da der Herstellungswert den Mitgliedsbeitrag von M 20 um das Mehrfache übersteigt, ist die Erwerbung der Mitgliedschaft nicht nur denen zu empfehlen, die an dem Congress theilnehmen wollen, sondern auch Körperschaften, Bibliotheken und solchen Interessenten, die eine Reise nach Düsseldorf nicht unternehmen können.

### Preis ausschreiben.

Zur Erlangung eines Entwurfes für ein Deutschmeister-Denkmal in Wien schreibt der Gemeinderath einen Wettbewerb mit folgenden Bestimmungen aus: Die Gesamtkosten des Denkmals, ausschließlich der Herstellung der Fundamente, dürfen den Betrag von K 250.000 nicht übersteigen. Zur Theilnahme an dem Wettbewerbe sind alle Bildhauer berechtigt, welche in Wien geboren sind oder daselbst ihren ständigen Wohnsitz haben. Die Entwürfe sind bis längstens 20. Jänner 1903, mittags 12 Uhr, in der Magistrats-Abtheilung XXII zu überreichen. Als Preise werden bestimmt: erster Preis K 6000, zweiter Preis K 4000, dritter Preis K 2000. Das Preisgericht wird gebildet aus dem Bürgermeister oder einem der beiden Vice-Bürgermeister als Vorsitzenden; aus je zwei vom Gemeinderathe und vom Deutschmeister-Denkmal-Comité aus ihrer Mitte gewählten Mitgliedern; aus zwei Mitgliedern der Genossenschaft bildender Künstler, einem Mitgliede der „Secession“ und einem Mitgliede des Hagenbundes, welche von diesen Vereinigungen delegiert werden. Nach erfolgter Entscheidung des Preisgerichtes werden alle eingesandten Projecte durch 14 Tage im Rathhause öffentlich ausgestellt. Die Entscheidung, welcher der zum Wettbewerb überreichten Entwürfe zur wirklichen Ausführung gelangen soll, steht dem Deutschmeister-Denkmal-Comité zu. In diesem Comité haben die Mitglieder des Preisgerichtes bei der Vergebung Sitz und Stimme.



**Offene Stellen.**

97. Im Bereiche des Staatsbaudienstes in Dalmatien ist eine Ingenieurstelle mit den Bezügen der IX. Rangklasse, dann eine Bauadjunctenstelle mit den Bezügen der X. Rangklasse, und zwar für Absolventen des Hochbaufaches an einer inländischen technischen Hochschule, zu besetzen. Die Bewerber um diese Dienstposten, welche eventuell sofort zu größeren Hochbauten mit Zulagen von monatlich K 80–100 verwendet werden, haben ihre gehörig instruierten Gesuche, wozu die Nachweise über die zurückgelegten bautechnischen Studien, über die abgelegten Staatsprüfungen und über die Sprachenkenntnisse, sowie über die bisherige Dienstleistung beizubringen sind, bis 1. Juni 1902 beim k. k. Statthalterei-Präsidium in Zara einzureichen.

98. Bei der Landeshauptstadt Linz gelangt die Stelle eines Ingenieurs mit K 2800 Gehalt und K 600 Activitätszulage zur Besetzung. Bewerber müssen österreichische Staatsbürger sein und den Nachweis über die abgelegte zweite Staatsprüfung der Ingenieurschule an einer inländischen Hochschule erbringen. Die Anstellung erfolgt zunächst provisorisch auf ein Jahr und wird sodann bei vollkommen zufriedenstellender Dienstleistung unter Einrechnung des Probejahres in eine definitive umgewandelt. Gesuche um diese Stelle müssen mit den erforderlichen Nachweisen bis 1. Juni l. J. bei der Gemeindevorstellung Linz eingereicht werden.

99. Im Staatsbaudienste Niederösterreichs gelangen eine, eventuell zwei Ober-Ingenieurstellen der VIII., dann mehrere Ingenieurstellen der IX. und mehrere Bau-Adjunctenstellen der X. Rangklasse, sowie Adjuten für Bau-Praktikanten zur Verleihung. Gesuche sind bis 14. Juni 1902 beim k. k. Statthalterei-Präsidium in Wien zu überreichen.

100. Am k. k. technologischen Gewerbe-Museum ist eine systemisierte Staatslehrerstelle in der IX. Rangklasse an der Section für Elektrotechnik zu besetzen. Bewerber um diese Stelle haben ihre an das k. k. Ministerium für Cultus und Unterricht zu stilisierenden Gesuche bis 15. Juni l. J. bei der Direction dieser Lehranstalt (Wien, IX/2, Währingerstraße 59) einzubringen. Gefordert werden: Hochschulstudien und Praxis, entweder industrielle oder lehramtliche, und zwar auf dem Gebiete der Elektrotechnik.

**Vergabung von Arbeiten und Lieferungen.**

1. Vergabung der Erd- und Baumeisterarbeiten einschließlich der Lieferung der hydraulischen Bindemittel im veranschlagten Kostenbetrage von K 10.682.44 für den Neubau von Hauptunrathscanalen in der Universumstraße im XX. Bezirke. Anbote sind bis 26. Mai l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien einzureichen. Vadium 50%.

2. Die Gemeinde Raudnitz a. d. Elbe vergibt im Offertwege den Bau einer Gemeinde-Gasanstalt für Zwecke der öffentlichen Beleuchtung, der Privatbeleuchtung und für industrielle Zwecke. Bewerber, welche auf die Ausführung dieses Baues reflectieren, haben bis 26. Mai l. J. dem dortigen Gemeinderathe nachstehendes vorzulegen: a) das Detailproject und den Detailvoranschlag im Sinne des Bauprogrammes (welches nebst den übrigen Baubedingungen beim Gemeindevorstand zur Einsicht aufliegt); b) ein bestimmtes Anbot, um welchen Gesamtpreis der Betreffende den Bau mit solcher Beschleunigung ausführen könnte, dass derselbe bereits am 28. September 1902 der öffentlichen Benützung übergeben werden könnte; c) eine 10%ige Caution.

3. Die Stadtgemeinde Prag vergibt die Ausführung der Canäle längs der westlichen, südlichen und östlichen Seite des Altstadt-Ringes, weiters in den Theilen der Michaels-, der Melantrich-, der Zeltner- und der Niklasgasse, insoweit dieselben an den Altstadt-Ringplatz angrenzen. Die Pläne und Baubedingnisse können in der städtischen Canalisierungskanzlei eingesehen werden. Offerte sind bis 27. Mai l. J., vormittags 11 Uhr, im Einreichungsprotokolle des Altstädter Rathhauses einzureichen.

4. Vergabung der erforderlichen Bauarbeiten und Lieferungen für den Neubau einer griechisch-orientalischen höheren Töchter-schule sammt Directorswohngebäude in Czernowitz im veranschlagten Kostenbetrage von K 241.621.11. Offerte sind bis 28. Mai l. J., mittags 12 Uhr, bei der Hilfsämter-Direction der Bukowinaer k. k. Landesregierung in Czernowitz einzubringen. Die für diesen Bau maßgebenden allgemeinen und speciellen Bedingungen und Pläne können im Baudepartement der Landesregierung eingesehen werden. Vadium 50% der offerierten Bausumme.

5. Im Bezirke der k. k. Staatsbahn-Direction Villach werden eine, eventuell auch mehrere Brückenwagen mit 8 m langer Brücke und 30.000 kg Tragfähigkeit, zur Ausführung gelangen, und werden die bezüglich Arbeiten im Offertwege vergeben. Offerte sind bis 31. Mai l. J., mittags 12 Uhr, bei der genannten Direction einzureichen, woselbst auch die allgemeinen Bedingungen und Offertformulare erhältlich sind. Vadium 50% der offerierten Bausumme.

6. Die Sparcassa der Stadt Postelberg vergibt den Bau eines neuen Sparcassengebäudes im veranschlagten Kostenbetrage von K 84.760.25. Offerte sind bis 31. Mai l. J. einzureichen. Nähere Auskünfte erteilt das Bürgermeisteramt in Postelberg.

7. Vergabung des Baues eines Pavillons für Gemüths-kranke beim Karolinenspital in Kolozsvár im veranschlagten Kostenbetrage von K 160.756.98. Offerte sind bis 2. Juni l. J., mittags 12 Uhr, beim Hilfsämter-Ober-Director des k. u. Ministeriums für Cultus und Unterricht in Budapest einzureichen. Die Offertbehelfe können bei den Architekten Korb und Giergl in Budapest (Eskütut, Palais Klotild) eingesehen werden. Vadium 50%.

8. Vergabung der Bauarbeiten und Materiallieferungen für den Bau eines ärarischen Amtsgebäudes und des bezirksgerichtlichen Gefangenhauses in Bielitz sammt Einfriedigungsmauern, Pflasterungen und Canälen, einschließlich der erforderlichen Planierungen im veranschlagten Kostenbetrage von K 417.204.12 an einen Unternehmer. Offerte sind bis 2. Juni l. J., vormittags 11 Uhr, im Einreichungsprotokolle der k. k. Landesregierung in Troppau zu überreichen. Die Offertbehelfe und Formulare können im technischen Departement der k. k. Landesregierung in Troppau gegen Erlag von K 5 behoben werden.

9. Vergabung der Lieferung der Eisenconstruction zum Umbau des nördlich gelegenen Pelargonienhauses am Wiener Central-Friedhofe im veranschlagten Kostenbetrage von K 5602.80. Offerte sind bis 3. Juni l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien einzureichen. Pläne, Kostenanschläge und Bedingungen erliegen beim Stadtbauamte zur Einsicht auf.

10. Bei der k. k. Salinen-Verwaltung Hall in Tirol werden die Bauarbeiten bei der Herstellung eines Gebäudes für zwei Solen-Reservoirs mit zusammen 8000 hl Fassungsraum nach Einheitspreisen an einen Unternehmer im Offertwege vergeben. Offerte sind bis 4. Juni 1902, mittags 12 Uhr, bei der k. k. Salinen-Verwaltung Hall einzubringen, und können Plan, Vorausmaß und Bauvertragsbedingungen daselbst jederzeit eingesehen werden. Vadium 50% der Offertsumme.

11. Vergabung des Baues dreier Tunnels in der Verlängerung des Canales von Aragon und Catalonien. Die Offertverhandlung findet am 8. Juni l. J. statt. Anbote sind an die „Dirección General de Obras públicas“ in Madrid zu richten, woselbst auch das Project eingesehen werden kann.

12. Die k. k. Staatsbahn-Direction Pilsen vergibt im Offertwege die Lieferung nachbenannter Einrichtungen für die Werkstätte Pilsen, u. zw.: 3 Dampfkessel, 1 schwungradlose Dampfspeisepumpe, 1 Pumpe, 1 Vorwärmer, 1 Rückkühlanlage, 1 Oelabscheider und complete Rohrleitung. Die Lieferung hat auf Grund der allgemeinen und besonderen Bedingungen, sowie der Offertformulare, welche verwendet werden müssen, zu erfolgen. Diese Behelfe können bei der Abtheilung 4 obiger Direction behoben oder gegen Einsendung des Portos bezogen werden. Auch können bei diesem Amte die nöthigen Pläne eingesehen werden. Anbote sind bis 17. Juni l. J., mittags 12 Uhr, im Einreichungsprotokolle der k. k. Staatsbahn-Direction Pilsen einzubringen.

**Bücherschau.**

2783. **Münchener Bürgerliche Baukunst der Gegenwart.** Eine Auswahl von charakteristischen öffentlichen und privaten Neubauten. Abtheilung IV und V: Geschäfts- und Wohnhäuser in alten und neuesten Stilarten. München 1901, L. Werner. (Preis M 12 und 14.)

Die uns vorliegende Abtheilung IV umfasst 24, Abtheilung V 20 Stück Lichtdrucktafeln von Wohn- und Geschäftshäusern Münchens in den verschiedensten Stilrichtungen. Fast alle hervorragenden Architekten der bayerischen Hauptstadt haben interessante Beiträge geliefert, so dass man sich ein Urtheil über die gediegenen Kunstbestrebungen auf dem Gebiete der Architektur bilden kann. Manch glückliche Idee ist hier niedergelegt, die sicher bei jedem Fachmann anregend wirken dürfte. Was die Publication noch wertvoller macht, ist die Beistellung der Grundrisse in den vier letzten Tafeln. Ein gut gewähltes Format (28/36) macht das schön ausgestattete Werk sehr handlich und empfehlenswert, zumal der Preis ein niedriger zu nennen ist.

D. A.

5458. **Neuere Kühlmaschinen, ihre Construction, Wirkungsweise und industrielle Verwendung.** Von Prof. Dr. Lorenz. München und Berlin 1901, R. Oldenburg.

Die dritte Auflage dieses in der Fachwelt so bekannt und beliebt gewordenen Buches ist gegenüber der 1896 erschienenen ersten und 1899 erschienenen zweiten Auflage wesentlich bereichert. Nicht nur, dass der Inhalt insgesamt durchgearbeitet und nach dem neuesten Stande dieses in so rascher Entwicklung befindlichen Gebietes ergänzt ist, erscheint auch das wichtige Capitel über Feststellung der Leistung der Kühlmaschinen neu aufgenommen, in welchem der Verfasser seine reichen Erfahrungen auf diesem Gebiete in knapper, aber äußerst klarer Weise niederlegt, damit einem lebhaften Bedürfnisse Rechnung tragend und eine einheitliche Ausgestaltung dieser sowohl für den Bauherren wie auch den Lieferanten wichtigen Angelegenheit anregend. Bei principieller Vermeidung rein theoretischer, nicht unbedingt erforderlicher Discussion enthält so das Buch in gedrängtester Form dasjenige, was es auf diesem Gebiete Wissens- und Beachtenswerthes gibt und führt auch dem nicht speciellen Fachmann in ausgezeichnet klarer Weise und in äußerst eleganter Form den heutigen Stand der Kältetechnik vor.

—k.

8172. **Rapport over de Verbetering der Watervoorziening van Amsterdam.** 1901. 80. 151 Textseiten, 1 Planbeilage und 2 tabellarische Uebersichten. (Preis fl. 3 holländisch.)

Officieller Bericht des Directors der Gemeinde-Wasserleitungen an die Gemeindevertretung von Amsterdam, betreffend die Verbesserung der Wasserversorgung der Stadt durch Erweiterung und Ergänzung der bestehenden drei Wasserleitungsanlagen unter genauer Besprechung der derzeitigen und künftigen Verhältnisse und der auszuführenden baulichen Anlagen. Die Leistungsfähigkeit der Wasserleitungen soll von ungefähr 80 l per Kopf und Tag auf 100 l im Mittel erhöht werden.

Br.

8293. **Die Brennstoffe Deutschlands und der übrigen Länder der Erde und die Kohlennoth.** Von Dr. Ferd. Fischer, Prof. der Universität Göttingen. Braunschweig 1901, Fr. Vieweg & Sohn. (Preis M 5.)

Die vorliegende Schrift aus der Feder des rühmlichst bekannten Technologen verdankt ihre Entstehung dem an der Universität Göttingen vom 8. bis 17. Jänner 1901 abgehaltenen Curse für höhere Verwaltungsbeamte, für welchen auch der Verfasser einige Vorträge, darunter einen über die „Kohlennoth“, übernommen hatte. Dieser Vortrag wird hiemit in entsprechender Erweiterung der Öffentlichkeit übergeben. Der Kohlenmangel von 1900 ist gegenwärtig zwar behoben; da er aber wiederkommen kann, so will der Verfasser alle einschlägigen Verhältnisse vom technologischen Standpunkte aus darstellen. Er bespricht zunächst die Brennstoffe Deutschlands, dann die Kohlenförderung der übrigen Länder der Erde, worauf er sich der Entstehung der Kohlennoth und den Mitteln zu ihrer Bekämpfung zuwendet. Von den vorgeschlagenen Mitteln kommen nach des Verfassers Ansicht ernstlich nur in Betracht: Förderung der Einfuhr, Beschränkung, bezw. Verbot der Ausfuhr und raschere Vermehrung der Kohlenförderung. Schließlich bespricht Dr. Fischer die Erschöpfung der Kohlenlager, die Lagerungsverluste und die Selbstentzündung der Kohlen, worauf er den Wunsch nach besserer Ausnützung der Brennmaterialien ausdrückt. Die vorliegende Schrift ist für jeden interessant, der Kohle produziert oder consumiert.

F. K.

8121. **Mittheilungen über Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Ingenieurwesens.** Herausgegeben vom Vereine deutscher Ingenieure. 1. Heft. 75 Seiten und 22 Tafeln. (Preis M 1.)

Mit dem vorliegenden Hefte wird ein Werk begonnen, welches es sich zur Aufgabe stellt, in zwanglosen Heften die Forschungsergebnisse der Ingenieur-Laboratorien möglichst weiten Kreisen, insbesondere auch den Studierenden der technischen Hochschulen, leicht und billig zugänglich zu machen. Der Verein deutscher Ingenieure, dessen Zeitschrift in einer Auflage von 19.200 Exemplaren erscheint und auch die wichtigeren Ergebnisse der Arbeiten der deutschen Versuchsanstalten oder Ingenieur-Laboratorien bringt, kann ein solches Unternehmen mit Aussicht auf Erfolg in die Hand nehmen. Durch Vereinbarung mit den Leitern dieser Laboratorien an der Mehrzahl der technischen Hochschulen Deutschlands ist eine höchst dankens-

werte Concentration der diesbezüglichen Publicationen angebahnt, welcher der durchschlagendste Erfolg zu wünschen ist. Das vorliegende erste Heft enthält eine Reihe sehr interessanter Arbeiten Professor C. Bachs in Stuttgart, und zwar: Untersuchungen über den Unterschied der Elasticität von Hartguss und gewöhnlichem Gusseisen; über die Beziehungen der Dehnungen und Spannungen bei Sandstein; über die Abhängigkeit der Festigkeit und Dehnung der Bronze von der Temperatur; über das Arbeitsvermögen und die Elasticität von Gusseisen mit hoher Zugfestigkeit; über die Druckfestigkeit hochwertigen Gusseisens und über die Abhängigkeit der Zugfestigkeit desselben von der Temperatur; über die Temperaturverhältnisse im Innern eines Locomotivkessels während der Arbeitsperiode. Die genannten Arbeiten sind von Interesse und Bedeutung. Da die „Mittheilungen über Forschungsarbeiten“ auch für Studierende bestimmt sind, welchen frühere Arbeiten oft schwerer zugänglich sind, so wäre es wünschenswert, wenn statt der bloßen Verweisung auf solche ein kurzer Auszug aus denselben anmerkungsweise beigelegt würde. Indem die Fachgenossen hiemit auf dieses hochwichtige Unternehmen des Vereines deutscher Ingenieure aufmerksam gemacht werden, sei mit dem Wunsche geschlossen, es möchten die Versuchslaboratorien Deutschlands Veranlassung nehmen, dass dem ersten Hefte recht viele gleichwertige folgen.

Kick.

8186. **Theorie des Schlick'schen Massenausgleichs bei mehrkurbeligen Dampfmaschinen.** Von Professor Dr. Hermann Schubert in Hamburg. Leipzig 1901, G. J. Göschen.

Der Verfasser geht von den acht Grundgleichungen aus, die zum völligen Ausgleich der Massenwirkungen einer mehrkurbeligen Schiffsmaschine erfüllt sein müssen. Er entwickelt sie unter Anwendung elementarer Mathematik aus der Radinger'schen Formel für den Massendruck. Alles übrige ist rein mathematisches Handwerk, wobei die vom Maschinenbau gestellten Anforderungen nur insofern berücksichtigt sind, dass sie Bedingungen bilden, deren Begründung nicht in den Rahmen der Untersuchung fällt. Die Darstellung ist recht verständlich, doch ist die Gepflogenheit des Verfassers, den Inhalt an und für sich vollkommen deutlicher Formeln in Worten zu wiederholen, sehr störend. Das Buch hat 132 Octavseiten und kostet M 12.

—88.

### Eingelange Bücher.

8422. **Die principiellen Eigenschaften der automatischen Feuerwaffen.** Von R. B. Jentzsch. Eine Studie über das Buch ist „Kaisertreu“ Wahrheitstreu? 80. 85 S. m. Abb. Wien 1902, Selbstverlag. (K 3.)

8423. **Congrès international de Surveillance et de Sécurité en matière d'appareils à vapeur.** Exposition universelle de Paris 1900. 80. 12 Hefte. Paris 1900.

8424. **Die Dampfmaschinen der Pariser Weltausstellung 1900.** Von L. Czischek. 40. 47 S. m. 6 Taf. 1. Theil. Wien 1902, Lehmann & Wentzel.

## Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

### Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Mittwoch den 28. Mai 1902

findet eine Excursion zur Besichtigung der Wiener Hafenanlagen mit folgendem Programme statt:

Zusammenkunft in der Station Kahlenbergerdorf um 2 Uhr 14 Min. nachmittags.

Besichtigung des Kuchelauer Hafens.

Fahrt mit dem Dampfschiffe der Donau-Regulierungs-Commission zum Absperrwerke und zur Schleuse in Nussdorf.

Besichtigung der Nussdorfer Anlagen.

Fahrt mit dem Dampfschiffe der Donau-Regulierungs-Commission durch den Wiener Donau-Canal (Quaimauerbauten) in den Freudenauer Winterhafen.

Besichtigung des Freudenauer Winterhafens.

Jause in Ziegers Restauration am Praterspitz.

Rückfahrt mit der Eisenbahn von der Station Praterspitz um 6 Uhr 2 Min. oder um 8 Uhr 12 Min. abends.

Sämmtliche Vereinscollegen sind zu dieser Excursion eingeladen. Da jedoch mit Rücksicht auf den Fassungsraum des Dampfschiffes

die Zahl der Excursionstheilnehmer 100 nicht überschreiten darf, wird ersucht, sich behufs eventueller Betheiligung mit dem Obmanne der Fachgruppe, Ober-Baurath Ernst Lauda, Wien, I. Herrengasse 7, (Telephon 8935) umgehend ins Einvernehmen zu setzen.

### Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Donnerstag den 29. Mai (Frohnleichnam) 1902.

Ausflug nach Seebenstein.

Abfahrt entweder Hauptzollamt 7 Uhr früh oder Aspangbahnhof 7 Uhr 10 Min. früh. Fahrkarten lösen bis Scheiblingkirchen (hin und zurück). Ankunft in Seebenstein 9 Uhr 23 Min.

Weiterfahrt nach Scheiblingkirchen 1 Uhr 28 Min.

Rückfahrt nach Wien ab Scheiblingkirchen 4 Uhr 7 Min. oder 7 Uhr 39 Min.

Ankunft in Wien (Aspangbahnhof) 6 Uhr 40 Min. bezw. 10 Uhr 8 Min.

Die Theilnahme von Damen und Gästen willkommen.

Der heutigen Nummer liegt das „Literatur-Blatt“ Nr. VIII bei.

**INHALT:** Das Arbeiter-Wohnungswesen auf der Weltausstellung in Paris 1900. Bericht von Architekt Leopold Simony. — Die Bewegungseinrichtungen der Schleusen des Elbe-Trave-Canals. — Vereins-Angelegenheiten. Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure. Bericht über die Versammlung vom 22. April 1902. Discussion über den Bericht des Baumaterialien-Ausschusses. — Vermischtes. Bücherschau. Eingelange Bücher. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Constantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.



### Ueber die Wirkungsweise des Wassers in den Laufrädern der Freistrahlturbinen.

Ich beginne meine Darlegungen mit jener Turbinengruppe, welche man Actions-, Druck-, Girard- und Freistrahlturbinen genannt hat. Inwieweit diese Bezeichnungen zutreffend sind, wird in der Folge erörtert werden. In einem zweiten Aufsatze werde ich die Reactions- oder Presstrahlurbinen behandeln.

Ist Wasser hinter einem Damme aufgestaut (Fig. 1), über welchen es die Höhe  $h$  herunterfallen kann — also eine Wasserkraftanlage geschaffen — so ist das Arbeitsvermögen des Wassers bekanntlich

$$= Qh,$$

wenn mit  $Q$  die secundlich überfallende Wassermenge bezeichnet wird. Dieses Wasser wird nun durch die Turbine geleitet. Was von der Energie nach Durchfließen der Turbine im abfließenden Wasser nicht mehr vorhanden ist, muss eben an die Turbine abgegeben worden sein. So die älteren Theorien. Ueber die eigentliche Ursache, warum

einer Geschwindigkeit, die nach bekanntem Gesetze der Mechanik  $C = \sqrt{2gh}$  ist, Reibungslosigkeit vorausgesetzt.

Gar nicht anzutreffen an älteren Wasserwerken, weil dem technischen Gefühl der Halbtechniker widersprechend, dagegen im modernen Turbinenbau umso häufiger angewendet, ist die in Fig. 3 angedeutete Anordnung.

Welcher Unterschied ist nun zwischen den beiden Motoren Fig. 2 und 3. Offenbar gar kein wesentlicher. Auch beim Motor der Fig. 3 trifft das Wasser die Radschaufeln mit der Geschwindigkeit

$$C = \sqrt{2gh}.$$

Der Motor der Fig. 3 ist aber das, was eine Freistrahlturbine genannt wird. Wird den Schaufeln des Rades eine rationellere Form gegeben, und werden dieselben z. B. aus zwei halbkugelförmigen Bechern zusammengesetzt, so hat man genau den jüngsten und beliebtesten Reprä-

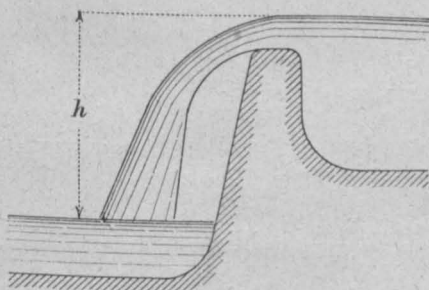
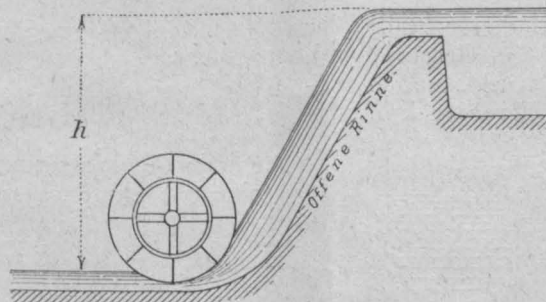


Fig. 1.



← Fig. 2.

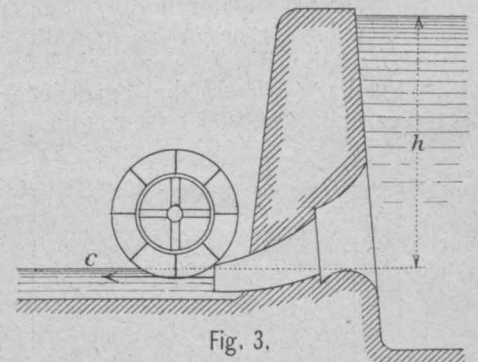


Fig. 3.

das Wasser auf die Schaufeln drückt, und wie groß der Druck auf die Schaufeln ist, erfährt man aus denselben — vereinzelte Notizen ausgenommen — nicht. Diese Theorien sind also nicht geeignet, ein klares Bild über die Wirkung des Wassers in den Laufrädern der Turbinen zu geben.

Meine Darstellungsweise ermittelt zuerst den Druck des bewegten Wassers auf die Schaufel; dieser mit der Geschwindigkeit der Schaufel multipliziert — nach dem mechanischen Gesetze Kraft  $\times$  Weg = Arbeit — ergibt das Arbeitsvermögen des Wassers, also den Wert  $Qh$ . Um den Druck auf die Schaufeln leichter bestimmen zu können, werden ideale Turbinen vorausgesetzt, die praktisch unausführbar und deren Schaufeln nach einem Viertel- oder nach einem Halbkreisbogen gekrümmt sind. Man erhält so sehr einfache Formeln für diese Drücke. Des weiteren werden dann aus dem Verhalten der Viertel- und Halbkreisturbinen bei bestimmten Bedingungen Schlüsse auf das Verhalten sämtlicher Turbinen mit beliebigen, zwischen den genannten Schaufelextremen liegenden Schaufelkrümmungen gezogen, was umso eher angängig ist, als der Beweis erbracht wird, dass der Druck des strömenden Wassers auf die Schaufel von deren Krümmung unabhängig ist.

Man findet in älteren Wasserkraftanlagen sehr häufig Motoren so angeordnet, wie in Fig. 2 dargestellt (sogenannte Stoßräder). Hier trifft das Wasser die Radschaufeln mit

sentanten der Freistrahlturbinen, das Peltonrad vor sich.

Somit wird man wohl nicht fehlgehen, wenn man die Stoßräder — allerdings sehr unvollkommene — Freistrahlturbinen nennt. Bei den Stoßrädern kann man ein starkes Spritzen des Wassers da beobachten, wo dasselbe die Schaufeln trifft. Dieses Spritzen an einem hydraulischen Motor ist aber immer ein Zeichen, dass Energie vergeudet wird. Ist ja doch das Spritzen eines Wasserstrahles, welcher aus einer gewissen Höhe auf einen festen Boden fällt, das einzige wahrnehmbare Phänomen der Vernichtung des im Wasserstrahle steckenden Arbeitsvermögens.

Der bessere oder schlechtere Nutzeffect kann kein Unterscheidungsmerkmal für hydraulische Motoren bilden; daher sind die Freistrahlturbinen eigentlich viel älter, als gemeinhin angenommen wird.

Wasser, welches unter einem bestimmten Druck  $h$  aus einer Oeffnung durch eine Düse ausströmt, befindet sich in einem eigenthümlichen Zustande; die Gesetze der Hydrostatik gelten für dasselbe nicht mehr. Es folgt scheinbar nur träge dem Gesetze der Schwerkraft, es hält sich selber zusammen, braucht also nicht in Gefäßen eingeschlossen zu sein, aber sobald man ihm die Geschwindigkeit raubt, zerfließt es. Der ganze Druck  $h$  hat sich während

des Durchganges durch die Düse in Geschwindigkeit verwandelt.

Man hat die Freistrahlturbinen auch Druckturbinen genannt im Gegensatz zu den Ueberdruck- oder Reactions-turbinen. Dies ist nicht gut und nur geeignet, Missverständnisse zu erzeugen; denn die Reactionsturbinen tragen diesen Namen nicht mit vollem Rechte, wie später gezeigt werden soll. Unter Druckturbine wäre doch viel eher ein Kapselwerk (rotierende Pumpe) zu verstehen, bei dem die Förderhöhe größer ist, als für die motorische Kraft zulässig, so dass rückläufige Bewegung desselben eintritt. Beinahe jede rotierende Pumpe wird, wenn sie des motorischen Antriebes beraubt wird, unter dem Drucke der Fördersäule lustig rückläufig rotieren, und wo man reines Wasser hat, kann man jederzeit eine rotierende Pumpe zum Betriebe irgendwelcher Maschine verwenden. Dies wäre dann nach meiner Anschauung eine Druckturbine.

Viele Freistrahlturbinen wurden Girardturbinen genannt, ja es gab eine Zeit, wo man alle Freistrahlturbinen schlechtweg Girardturbinen nannte. Das Auftauchen des Peltonrades hat dieser Bezeichnungsweise ein Ende gemacht, und man bezeichnet nun mit Girardturbinen eine kleine Gruppe von Freistrahlturbinen, deren typische Merkmale ja ohnehin bekannt sind.

Der Begriff „Reaction“ mag hier etwas näher erörtert werden, da die Verwechslungen zwischen „Action“ und „Reaction“ viel Verwirrung geschaffen haben und noch schaffen können.

Wird ein Gefäß mit Wasser gefüllt (Fig. 4), so herrscht bekanntlich an den verticalen Wänden nach rechts und links der gleiche Druck. Macht man nun in einer der beiden Wände, die durch die Zeichnungsebene fallen, ein Loch von der Größe  $F$ , so entfällt an dieser Stelle der Druck auf die Wand, der nach bekanntem Gesetze durch  $Fh$  (Fläche  $\times$  Druckhöhe) ausgedrückt wird. Auf der entgegengesetzten Seite ist aber nun ein Ueberdruck  $R$  vor-

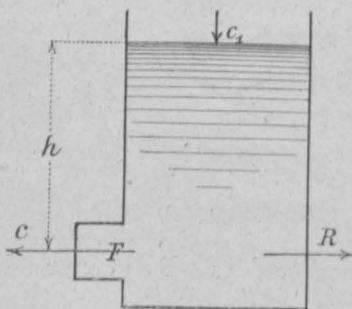


Fig. 4.

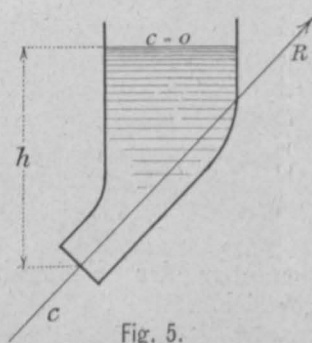


Fig. 5.

handen, der das Gefäß zu verschieben trachtet, und der nach jeder guten Einsicht gleich dem ausgefallenen Drucke, also

$$R = Fh,$$

sein sollte. Das ist aber nicht so. Der Reactionsdruck  $R$  ist gerade doppelt so groß und beträgt

$$R = 2 Fh,$$

wie dies durch Versuche ermittelt worden ist. Eine theoretische Begründung dieses Paradoxons hat schon Euler gegeben, durch Weissbach ist dasselbe weiteren Kreisen bekanntgemacht worden. Die Weissbach'sche Darlegung ist jedoch sehr schwerfällig, und der Beweis wird allgemein für eine geneigte Ausflussrichtung (Fig. 5) geführt. Es wird angenommen, dass sich das Gefäß sowohl horizontal als auch vertical unter Einwirkung der Reaction bewege, und die Reactionskraft aus den bezüglichen Reaktionsarbeiten (Kraft und Geschwindigkeit) sowie der im Wasser steckenden Arbeitsfähigkeit  $Qh$ , abzüglich der dem Wasser

nach dem Ausflusse noch innewohnenden Energie, nach dem Satze von der Erhaltung der Energie berechnet. Diese Reactionskraft fällt in die Richtung des ausströmenden Wassers und ist — wie sich Weissbach ausdrückt — gleich dem Drucke einer Wassersäule, welche den doppelten Austrittsquerschnitt zur Grundfläche und den Verticalabstand von Wasseroberfläche im Gefäße auf Mitte der Ausflussöffnung zur Höhe hat. Dabei ist allerdings vorausgesetzt, dass sich das Wasser an der Oberfläche aus sich selbst kontinuierlich ersetze oder der Querschnitt der Oberfläche des Wassers im Verhältnisse zum Ausflussquerschnitt  $F$  so groß sei, dass eine Abnahme von  $h$  in endlicher Zeit nicht statthabe.

Viel einfacher begründet v. Reiche die Reaction in seinem Werke: „Die Grundgesetze des Turbinenbaues“. v. Reiche sagt nämlich (mit Bezug auf Fig. 4 und 11 — horizontaler Ausfluss —): Da das Wasser durch das Gefäß nach links gedrückt wird, so muss das Wasser mit ebensolcher Kraft das Gefäß nach rechts drücken. Die Kraft, die das Wasser nach links drückt, ist aber gleich dem Producte aus Masse und Beschleunigung. Da  $\frac{Q}{g}$  die Masse des Wassers per Secunde ist und  $c$  die Austrittsgeschwindigkeit als Beschleunigung aufgefasst werden kann, da ja in jeder Secunde einer Wassermenge  $Q$  die Geschwindigkeit  $c$  ertheilt wird, so folgt:

$$R = \frac{Qc}{g}.$$

Berücksichtigt man, dass

$$c^2 = 2gh,$$

so folgt:

$$R = \frac{Qc}{g} \cdot \frac{c}{c} = \frac{2Qh}{c},$$

und da die Wassermenge  $Q$  gleich ist dem Austrittsquerschnitt  $\times$  Ausflussgeschwindigkeit, so folgt:

$$R = 2 \cdot \frac{Fc \times h}{c} = 2Fh,$$

also genau die Weissbach'sche Formel.

Befestigt man ein oder mehrere Gefäße, wie in Fig. 4 und 5 dargestellt, an einer Drehachse, so dass die Wasserausströmung tangential erfolgt, so hat man eine Reactionsturbine geschaffen im besten Sinne des Wortes.

Ich verlasse einstweilen dieses Thema und nehme wieder den Freistrahls vor.

Es sei  $AB$  (Fig. 6) ein Wasserstrahl, der die Geschwindigkeit  $c$  hat, also durch einen Druck

$$h = \frac{c^2}{2g}$$

erzeugt wurde. Wie kann einem solchen Strahl am besten sein Arbeitsvermögen entzogen und unseren Zwecken dienstbar gemacht werden? Die Antwort ist sehr einfach: Dadurch, dass er wieder in geeigneter Weise zur Erzeugung von Drücken gezwungen wird.

Der beste Weg hierzu ist der, den Strahl aus seiner Richtung möglichst ohne Spritzverluste abzulenken. Das bewegte Wasser unterliegt auch den Gesetzen der Mechanik, und wird es aus seiner Richtung abgelenkt, so entsteht ein Druck auf die Bahn,

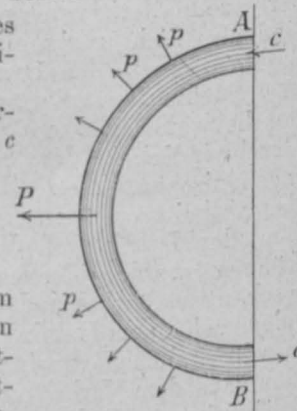


Fig. 6.



bewirkt durch die Centrifugalkraft, wie bei jedem anderen Körper. Zwingen wir also den Strahl, eine gekrümmte Bahn zu durchlaufen, so wird durch die Centrifugalkraft des Wassers jedes Element der Bahn einen Druck  $p$  erleiden (Fig. 6), und diese Drücke werden eine resultierende Wirkung  $P$  äußern, die sich bei Ablenkung um  $180^\circ$ , also einer halbkreisförmigen Bahn — wie solche der Einfachheit halber zunächst angenommen wird — sehr leicht ermitteln lässt. Es darf als bekannt vorausgesetzt werden, dass bei einem Drehungszwang keine Arbeit verloren geht, somit das Wasser nach der Richtungsänderung auch noch die Geschwindigkeit  $c$  haben wird, falls die Bahn sehr glatt ist, so dass keine Reibungsverluste stattfinden.

Die Centrifugalkraft  $p$ , die von einem Wassertheilchen etwa von der Längeneinheit des Strahles, somit von dem Rauminhalte  $F$  (= dem Querschnitte des Strahles), auf die Längeneinheit der Bahn ausgeübt wird, ist

$p = \frac{F}{g} \cdot \frac{c^2}{\rho}$ , wobei  $\rho$  der Krümmungsradius der Bahn ist; nun ist aber  $Fc = Q$  die secundliche Wassermenge.

Man denke sich für einen Augenblick, die Drücke  $p$  würden nicht durch einen bewegten Strahl, sondern durch den Druck ruhenden Wassers erzeugt, welches ein Gefäß von halbkreisförmigem Querschnitte (Fig. 8) ganz ausfüllt und einen correspondierenden Druck besitzt, so muss die Resultierende der Drücke auf die concave Wand  $P$  gleich sein der Resultierenden der Drücke auf die ebene Wand  $P_1$ , denn sonst würde sich ja das Gefäß bewegen. Es ist sonach

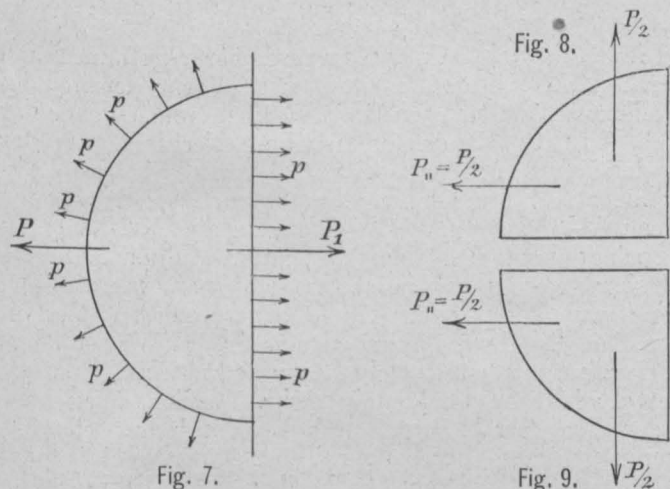
$$P = P_1 = p \cdot 2\rho,$$

somit auch für den Fall der Fig. 6

$$P = \frac{F}{g} \cdot \frac{c^2}{\rho} \times 2\rho = \frac{2Q \cdot c}{g}$$

oder, wenn für  $Q$  der Wert  $Fc$  eingesetzt wird,

$$P = \frac{2 \times 2Fc^2}{2 \cdot g} = 4Fh.$$



Würden wir den Strahl nur um  $90^\circ$  ablenken, so wäre die Resultierende  $P_1$  (die zur Eintrittsrichtung des Wassers parallele Componente derselben)  $= 2Fh$  (Fig. 8 u. 9).

Es braucht kaum eines Nachweises, dass senkrecht zur Richtung von  $P$  ebenso große Kräfte  $\frac{P}{2}$  wirken, welche den Halbkreis zu entfernen trachten.

Wird also ein Viertelkreis der Fig. 8 u. 9 herausgegriffen und tangierend an den Wasserstrahl eine Wand gelegt, d. i. derselbe auch seitlich (Fig. 10) begrenzt, so wird da-

durch ein Rohr gebildet, durch welches das Wasser mit der Geschwindigkeit  $c$  strömt und dabei um  $90^\circ$  abgelenkt wird. Der Centrifugaldruck des Wassers ist jedoch derselbe geblieben und beträgt horizontal und senkrecht  $\frac{P}{2} = 2Fh$ , ist also der Reactionswirkung eines Gefäßes, wie es Fig. 4 und 11 darstellt, gleich.

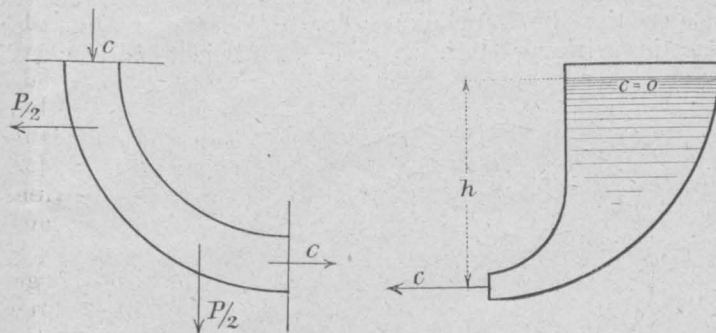


Fig. 10.

Fig. 11.

Dieser Umstand verdient näheres Eingehen. Auch in dem Gefäße der Fig. 11 findet Richtungsänderung des fließenden Wassers statt, jedoch hat das Wasser in den verschiedenen Querschnitten ungleiche Geschwindigkeit. Immerhin muss aber diese Richtungsänderung einen Einfluss auf die horizontale Reaction des Gefäßes haben. Es ist sehr naheliegend anzunehmen, dass dieser Einfluss für den Fall der Fig. 11, wo das Wasser im obersten Querschnitte die Geschwindigkeit  $= 0$  hat und im untersten die Geschwindigkeit  $c$ , nur halb so groß sei als für den Fall der Fig. 10, wo das Wasser das ganze Gefäß mit der Geschwindigkeit  $c$  durchströmt. Es wäre dann

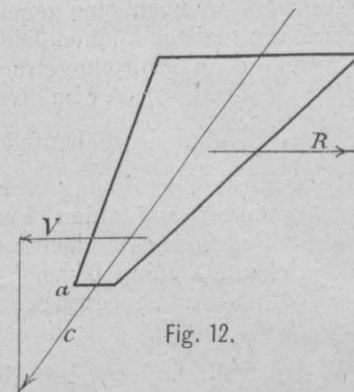
$$R = Fh + Fh = 2Fh,$$

wobei das erste  $Fh$  durch Richtungsänderung, das zweite durch den Ausfall der Gefäßwand, sonach durch den bestehenden, nicht ausgeglichenen Druck an der der Auströmungsöffnung gegenüberliegenden Wand erzeugt wird. Die Reaktionskraft  $R$  wird also zum Theil auch durch die Ablenkung des Wassers erzeugt, d. i. durch das, was Actionswirkung des Wassers genannt wird.

Sehr elegante Ableitungen der Formeln für die Reaction geben Zeuner und Brauer in ihren neuesten Werken über Turbinenbau, doch ist in denselben die höhere Mathematik zuhelfe genommen, die ich geflissentlich hier vermeiden will.

Der Leser wird übrigens bereits errathen haben, worauf eigentlich die bisherigen Darlegungen zielen; und über die Analogie der Gefäße der Fig. 5, 8, 9, 10 und 11 mit den Schaufeln der Turbinenlaufräder braucht wohl nichts mehr gesagt zu werden. Danach wird nun ohne weiteres die Schlussfolgerung gezogen:

Die meisten Reactionsturbinen sind keine reinen Reactionsturbinen; um es zu sein, müssten dieselben gerade Schaufeln haben, wie Fig. 12 darstellt. Bei jeder gekrümmten Schaufel tritt infolge Richtungsänderung eine Centrifugalkraft, also eine Actionskraft, auf, deren in die Bewegungsrichtung fallende Componente den nützlichen Druck der Schaufel, besser gesagt, die Schubwirkung der Schaufel, vermehrt, und deren dazu senkrechte Componente Zapfendrucke hervorbringt.



Bei den Freistrahlturbinen ist die durch Richtungsänderung des Wassers längs der Schaufeln erzeugte Centrifugalkraft sogar das einzige Agens der Bewegung der Turbine. Bei den Reactionsturbinen ist diese Centrifugalkraft meistens vorhanden. Ganz abgesehen davon, dass die Reactionsturbinen bei geringer Beaufschlagung sehr oft als Actions-, also als Freistrahlturbinen arbeiten müssen, ist die Verquickung der Actionswirkung mit der Reactionswirkung doch so groß, dass leicht falsche Auf-

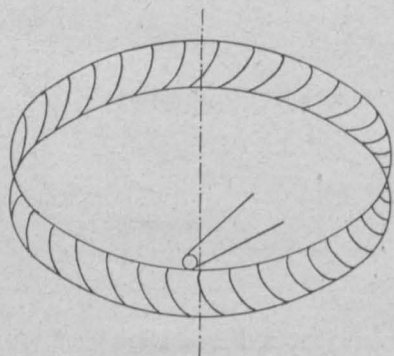


Fig. 13.

fassungen hervorgerufen werden können, wenn man Action (Druckwirkung durch Richtungsänderung) und Reaction (Druckwirkung durch Rückwirkung der Beschleunigungskräfte) zum Unterscheidungsmerkmal von Turbinengruppen wählt. Es wird also gut sein, die bisher Reactionsturbinen benannten Motoren Presstrahlsturbinen zu heißen, welche Bezeichnung von Prof. Ludewig herrühren dürfte.

Ich komme wieder auf die Freistrahlturbinen zurück. Denkt man sich mehrere der Rohre, wie sie Fig. 10 darstellt, oder mehrere der Viertelkreisbahnen der Fig. 9, die nun auch Viertelkreisschaufeln benannt werden dürften, auf einem drehbaren Podium befestigt, welches um eine verticale Achse rotiert, und stellt man sich auf dieses sich drehende Podium, so werden die Vorgänge vor den Augen geradeso statthaben wie früher, da ja die Schaufeln ruhig vor den Augen stehen wie jene am Papier. (Fig. 13.) Damit aber das Wasser mit der gleichen vertical gerichteten Geschwindigkeit  $c$  (Fig. 10), welche jetzt in  $u$  umgetauft wird, eintrete, muss der Wasserstrahl, der nach wie vor die Geschwindigkeit  $c$  haben soll, schräg eingeleitet werden. Wie die Düse geneigt sein muss, damit dies gut erreicht werde, hängt von der Geschwindigkeit  $ab$ , mit der das Podium, oder besser gesagt, der Schaufelkranz, rotiert. Hat derselbe die Umfangsgeschwindigkeit  $v$ , so ergibt eine einfache geometrische Construction, die in Fig. 14 dargestellt ist, die erforderliche Neigung der Düse. Das Podium braucht man nunmehr nicht mehr zu drehen; es wird sich schon von selbst bewegen und unter Einwirkung der Kraft  $P$  sogar noch eine gegenwirkende Kraft  $G$  überwinden, also Arbeit leisten können. Diese Arbeit soll nun berechnet und namentlich zu ermitteln getrachtet werden, für welche Verhältnisse das Maximum der im Strahle steckenden Arbeitsfähigkeit

$Qh = Q \frac{v^2}{2g}$  auf den Schaufelkranz übertragen werden kann.

Bevor diese Berechnung vorgenommen wird, sei die Aufmerksamkeit auf einen Punkt gelenkt, dem meistens zu wenig Beachtung geschenkt wird. Die seitliche Begrenzung der Schaufeln blieb bisher außer Frage; es stand also frei, sich dieselben unbegrenzt, also seitlich offen vorzustellen. Ist die Schaufel jedoch seitlich geschlossen, so wird der

Wasserstrahl, welcher mit dem Querschnitte  $\frac{Q}{u}$  längs der Schaufel strömt, eine gewisse Dicke  $a$  (Fig. 14) haben, die sogar bei paralleler Seitenbegrenzung in jedem Querschnitte

normal zur Strömungsrichtung die gleiche Größe haben wird. Da sieht man nun, dass das Wasser nur sehr schlecht austreten kann. Es wird gegen die nachfolgende Schaufel stoßen und erst durch dieselbe schräg abgelenkt austreten können; dabei erhält diese Schaufel einen Druck  $D$ , der gerade entgegengesetzt ist der nutzbaren Wirkung  $P$  des Wassers und daher diese schwächt. Mit den Viertelkreisschaufeln der Fig. 14 würde man eine schlechte Turbine erhalten. Man muss dem Wasser Platz lassen, dass der Strahl in seiner vollen Stärke  $a$  austreten kann, also einen

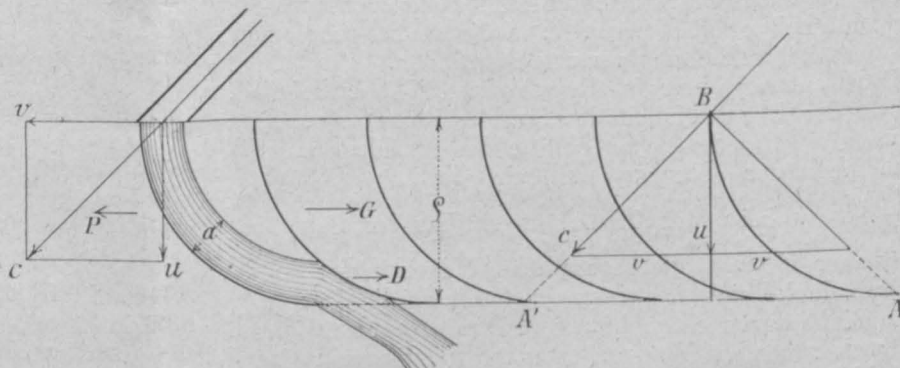


Fig. 14.

Theil der Schaufel unten abschneiden, wie in Fig. 15 dargestellt. Dadurch wird nun allerdings die treibende Kraft  $P$  im Verhältnisse  $\frac{e}{\rho}$ , und zwar umso mehr, je größer die Düsenöffnung, je stärker die Strahlstärke  $a$  ist, vermindert.

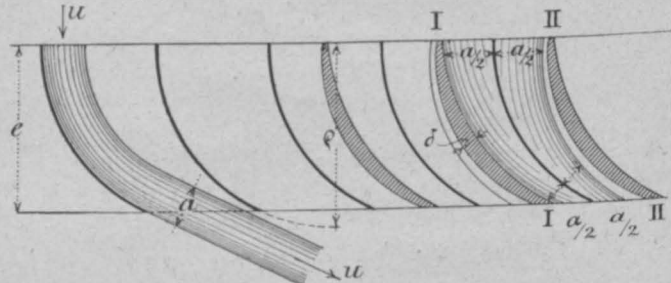


Fig. 15.

Dies hat auch schon Girard herausgefunden und die Strahlstärke beim Austritt durch Verbreiterung des Schaufelkranzes am unteren Ende so klein gemacht, als nur möglich (Fig. 16). Immerhin ist diese Verkleinerung der treibenden Kraft  $P$ , der sogenannte Austritts-Verlust, nicht zu vermeiden und raubt auch bei den besten Turbinen 4–6% der im Wasser steckenden Kraft.

Springt man von dem drehbaren Podium, auf dem man bisher verweilt hat, herab, so sieht man, wie die Verhältnisse vor den Augen einen ganz anderen Verlauf nehmen. Die Geschwindigkeit  $u$ , mit der das Wasser längs der Schaufeln strömt, sucht man jetzt vergebens; sie existiert auch thatsächlich nicht mehr. Welchen Weg nunmehr der Wasserstrahl beim Durchgang durch den Schaufelkranz nimmt, kann bei einiger Ueberlegung bald herausgefunden werden. Dreht sich der Schaufelkranz so schnell (Fig. 17), dass der Punkt  $A$  der Schaufel

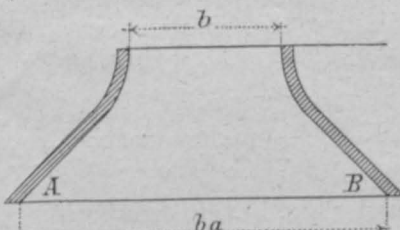


Fig. 16.

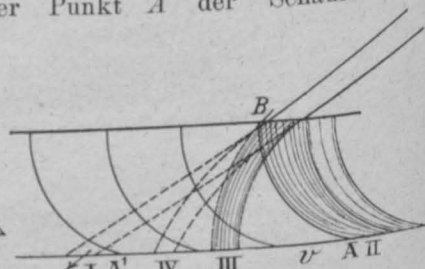


Fig. 17.



nach  $A'$  kommt, wenn der Strahlpunkt  $B$  nach  $A'$  gelangt, so wird eben der Strahl unabgelenkt durch den rotierenden Schaufelkranz durchschießen, wie es die Liniengruppe  $I-B$  andeutet. Steht hingegen der Schaufelkranz fest, so dass er sich nicht drehen kann, so wird das Wasser längs der vor der Düse befindlichen Schaufel allerdings mit Spritzverlusten infolge der plötzlichen scharfen Ablenkung strömen (Linie  $II-B$ ). Für alle zwischen Stillstand und Leerlaufgeschwindigkeit liegenden Umdrehungsgeschwindigkeiten wird der absolute Wasserweg, so nennt man diese Strahlbahnen, Formen annehmen, wie sie eben in Fig. 17 mit  $III-B$ ,  $IV-B$  u. s. w. eingezeichnet sind. Schwingt man sich wieder auf das Podium hinauf, so sieht man von diesen Wasserwegen nichts mehr. Man sieht nur wieder das Wasser mit der Geschwindigkeit  $u$  längs der Schaufeln laufen, so oft man mit denselben vor der festen Düse  $L$  vorbeikommt. Man sieht dann, dass der Wasserstrahl bei größeren Geschwindigkeiten durch mehrere Schaufeln gleichzeitig mit geringerer Stärke  $a$  strömt, bei kleineren Geschwindigkeiten durch weniger, ja bei sehr geringen Geschwindigkeiten nur durch eine einzige Schaufel austritt. Ist also nur eine Ausströmungsdüse vorhanden, so wird bei mittleren Umdrehungsgeschwindigkeiten der Strahl durch mehr als eine Schaufel strömen. Die Stärke des Strahles  $a$  wird geringer sein können, somit auch die Breite  $b$  (Fig. 16) des Schaufelkranzes geringer.

Die Verfolgung dieser Vorgänge stellt die Vorstellungsgabe eigentlich auf eine harte Probe. Es wird vielleicht der begründete Einspruch erhoben werden können, dass das Gesagte unrichtig sei und das Wasser ohne Verminderung der Stärke des Strömungsquerschnittes  $a$  durch die Schaufeln laufe, wie es Fig. 18  $a-b-c$  andeutet. Ich getraue mich nicht, hierüber eine Entscheidung zu fällen,

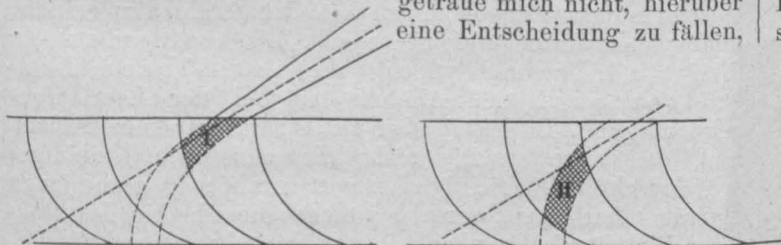


Fig. 18 a.

Fig. 18 b.

Fig. 18 c.

doch glaube ich, das Gesagte genüge zur Nachweisung, von welcher Wichtigkeit die Vorgänge beim Wasseraustritte aus den Schaufeln sind, weshalb ich es nicht für überflüssig erachte, noch länger bei diesem Gegenstande zu verweilen.\*) Man kann nämlich da, wo die Wassermenge sehr groß ist, so dass eine einzige Düse zu große Dimensionen erhalten würde, deren mehrere anwenden, also den Strahl zertheilen. Man kann sogar eine Düse dicht hinter die andere setzen, wie in Fig. 19, welche die Schaufelung einer Vollturbine, nach älterer Benennung, darstellt, falls das Wasser unbehindert aus dem unteren Schaufelkranze



Fig. 19.

\*) Bei Peltonrädern bildet die Beurtheilung der Austrittsverhältnisse wohl die größte Schwierigkeit, die bei ihrer Construction zu überwinden ist.

austreten kann. Ist die untere Ausströmungsöffnung aus dem Laufrade zu klein, so staut sich eben das Wasser in den Leitschaufeln und verhindert den freien Ausfluss des Wassers aus den Leitdüsen (Leitschaufeln). Die Turbine ist dann keine Freistrahlturbine mehr, sondern eine Pressstrahl-turbine.

Die Größe der Austrittsweite  $a$  aus der Düse hängt von drei Umständen ab:

1. Von der Menge des durch die Düsen in das Laufrad eintretenden Wassers. Je mehr Wasser eintritt, desto mehr muss heraus, und desto größer muss  $a$  sein.
2. Von der Breite des Laufrades unten, die man nicht beliebig groß machen kann, da man sonst Gefahr laufen würde, dass das Wasser überhaupt die Ecken  $A B$  (Fig. 16) nicht ausfülle.
3. Von der relativen Geschwindigkeit  $u$ , mit der das Wasser längs der Schaufeln strömt, denn je größer diese ist, desto dünner wird bei gleicher Wassermenge die Strahlstärke.

Nur auf den ersten dieser Umstände will ich sofort eingehen und auf die anderen beiden im Laufe der weiteren Besprechungen gelegentlich zurückkommen.

Die Wasserquantität, die durch die Laufschaufeln mit der durch das verfügbare Gefälle bestimmten Geschwindigkeit  $u$  durchströmen kann, ist umso größer, je weniger die Düsen gegen das Rad geneigt sind, je größer also der Winkel  $\alpha$  (Fig. 19) ist. Hat man nur wenige Düsen nöthig, so kommt es auf den Winkel  $\alpha$  nur wenig an; man kann ihn sehr klein machen, und infolgedessen wird auch die Austrittsweite  $a$  aus dem Laufrade klein sein können; man wird ein größeres  $P$ , einen geringeren Austrittsverlust haben können. Ist man aber bei großen Wassermengen genöthigt, einen geschlossenen Leitschaufelkranz, ein sogenanntes Leitrad, anzuwenden, welches das Laufrad ganz überdeckt, so darf man  $\alpha$  nicht zu klein machen, sonst erhalten das

Leit- und Laufrad zu große Dimensionen; die Turbine wird zu schwer und infolgedessen zu theuer. Die Wahl des Winkels  $\alpha$  ist also eine mehr kaufmännische als technische Frage. Je kleiner  $\alpha$ , desto besser, aber auch theurer wird die

Freistrahlturbine, je größer  $\alpha$ , desto billiger und schlechter. Beim Peltonrade ist  $\alpha = 0$ , somit muss das Peltonrad eine der besten Freistrahlturbinen sein, und dies trifft auch zu. Ich habe vor nicht allzulange Girardturbinen gebaut mit  $\alpha = 35^\circ$  für Clienten, denen sehr daran lag, wenig Anlagecapital einzubauen. Bei Löffelrädern, deren Austrittsumfang sehr groß gehalten werden kann, kann unbedenklich  $\alpha = 45^\circ$  gewählt werden. Meistens sind Winkel  $\alpha$  von  $16-30^\circ$  anzutreffen.

Ich wende mich nun wieder der Frage zu, bei welcher Geschwindigkeit die Freistrahlturbinen den besten Nutzeffect ergeben, und berufe mich wieder auf Fig. 14, auf die Viertelkreisschaufelung. Angenommen, das Wasser könne auch aus diesen Schaufeln ohne Nachtheil für die Triebkraft  $P$  austreten, so ist

$$P = \frac{Q}{g} \cdot u,$$

sowohl horizontal als Triebkraft als auch vertical, Zapfen-drücke hervorbringend, wirkend. Die Leistung der Turbine wird nun das Product aus Triebkraft und Umdrehungsgeschwindigkeit des Laufrades  $v$  sein.

$$L = P \cdot v = \frac{Q}{g} \cdot u \cdot v.$$

Soll die ganze im Wasser steckende Arbeit gewonnen werden, so müsste

$$Q \cdot h = Q \frac{c^2}{2g} = \frac{Q}{g} \cdot u \cdot v,$$

somit

$$u = \frac{c^2}{2v},$$

$$c^2 = 2 \cdot u \cdot v \text{ sein.}$$

Geometrisch ist dies in Fig. 20 dargestellt. Es muss das Quadrat der Hypotenuse gleich sein dem doppelten Producte der beiden Katheten. Diese Bedingung erfordert eine ganz bestimmte Neigung  $\alpha$  der Düse, und zwar muss  $\alpha = 45^\circ$  sein; wird  $\alpha$  größer oder kleiner, so kann die gegebene Bedingung nicht erfüllt werden. Es muss somit  $v = u$  sein. Bei so steil angeordneten Düsen erleiden Girardturbinen große Austrittsverluste, so dass die Viertelkreisschaufel eine für dieselben sehr schlechte Beschauung ist. Alle von Girard erbauten Turbinen haben geringe Leitschaufelneigungen. Bei den Löffelturbinen, welche nicht zweiseitig geschlossen zu sein brauchen, auch dann nicht, wenn dieselben als Achsialturbinen gebaut werden, kann selbst bei sehr geringer Düsenneigung leicht so viel Austrittsquerschnitt herausgebracht werden, dass damit sehr geringe Austrittsverluste, also höchste Nutzeffekte, erzielt werden können.

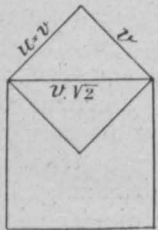


Fig. 20.

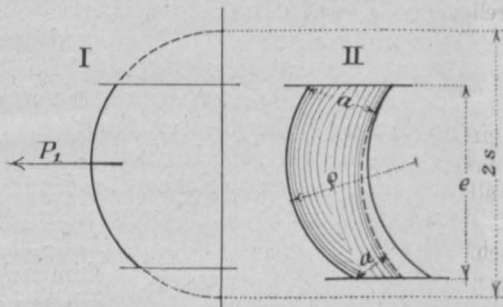


Fig. 21.

Die Girardschaufeln nähern sich sämtlich den Halbkreisschaufeln. Ganz halbkreisförmige Schaufeln kann man bei Freistrahlschaufelkränzen nicht anwenden. Dass in diesem Falle das Wasser schlecht ausfließen kann, folgt ohneweiters aus dem bei den Viertelkreisschaufeln bereits Gesagten. Schlimmer aber würde es noch mit dem Einlaufe des Wassers in solche Schaufelkränze bestellt sein, die Peltonschaufelung ausgenommen. Man muss also beiderseits des Halbkreises ein Stück der Schaufel opfern (Fig. 21 I), und zwar oben stets etwas mehr als unten, da infolge der unten möglichen Verbreiterung (Fig. 21 II) hier die Strahlenstärke  $a$  kleiner sein kann als am Einlaufe. Die Triebkraft wird aber dadurch geringer. Während sie für die vollkommen halbkreisförmige Schaufel nach dem Vorausgeschickten gleich  $2\rho p$  war, ist dieselbe für die zugestutzte Schaufel der Fig. 21 nur mehr  $e\rho$ , also im Verhältnisse  $\frac{e}{2\rho}$  kleiner, wobei  $e$  die Höhe des Laufrades ist. Eine Berechnung der Triebkraft hat, wenn  $u$  die relative Geschwindigkeit bekannt ist, keine Schwierigkeit; man hat

$$P = \frac{Q}{g} \cdot u \cdot \frac{e}{\rho}.$$

Während das Verkürzen der Schaufeln am unteren Ende einen Arbeitsverlust bedeutet, hat das Ausfallen des oberen Schaufelendes auf die Wirkung keinen Einfluss. Je mehr man oben von der Schaufel abschneidet, desto größer wird die Umdrehungsgeschwindigkeit  $v_0$  für die beste Wasserausnutzung. Der Betrag  $P \cdot v_0 = L$  bleibt constant,

wenn um das, was  $P$  kleiner wird,  $v_0$  größer wird. Es müssen da eben die Umfangsgeschwindigkeit und die Neigung der Düsen so gewählt werden, dass der beste Nutzeffekt erzielt wird. Die Regeln hierfür finden sich in jedem Buche über Turbinenbau vor.

Man hat die Bedingungen hierfür Bedingungen des stoßlosen Eintrittes genannt und die Umdrehungsgeschwindigkeit, bei welcher der Eintritt des Wassers aus den Leitsdüsen ohne Stoß erfolgt, die vorteilhafteste Umdrehungsgeschwindigkeit. Nichts ist sinnverwirrender als diese Bezeichnung, da man ja aus der Analogie mit festen Körpern bei Stoß sich einen Arbeitsverlust vorstellt, der aber bei Flüssigkeiten nicht oder nur in geringstem Maße auftritt. Man könnte also zur Annahme verleitet werden, dass die Abnahme des Wirkungsgrades einer Turbine, wenn dieselbe schneller oder langsamer läuft als normiert, d. i. als dem stoßlosen Eintritt entspricht, durch Zunahme dieser Stoßverluste verursacht wird. Dies ist aber durchaus unrichtig. Denn wird das Laufrad festgehalten, so ist der Stoß gewiss am größten. Das Wasser fließt aber nun einfach mit der ganzen Strahlgeschwindigkeit  $c$  längs der Schaufeln des Laufrades, und da tritt wohl eine starke Richtungsänderung beim Uebergange von der Düse ins Laufrad ein, die einen kleinen Gefälls- oder Geschwindigkeitsverlust zur Folge hat, aber beinahe das ganze Arbeitsvermögen des Wassers ist noch in dem ausströmenden Wasser enthalten und könnte sogar durch Anbringung eines zweiten Schaufelkranzes von entgegengesetzter Drehrichtung, der unter dem ersten angebracht wird, noch ausgenützt werden. Lässt man nun die Turbine laufen, erst ganz langsam, dann immer schneller, so wird die Richtungsänderung des aus der Düse tretenden Wassers immer geringer, am geringsten wohl dann, wenn die Turbine die möglich größte Geschwindigkeit angenommen hat, der Strahl also beinahe unabgelenkt durch dieselbe schießt. Wo soll man da die Geschwindigkeit des stoßlosen Eintrittes suchen? Am ehesten bei der Leerlaufgeschwindigkeit. Da leistet aber die Turbine gar keine Arbeit, und das wäre gewiss nicht die günstigste Umlaufgeschwindigkeit. Die richtige Antwort darauf mag gerne jenen Herren überlassen werden, welche die Theorie des stoßlosen Eintrittes bei vorteilhaftester Umdrehungsgeschwindigkeit aufgebracht haben. Viel richtiger bezeichnet man diese Bedingung als die günstigste Einlenkung des Wassers in das Laufrad. Es kommt jedoch nicht viel darauf an, und der durch ungünstige Einlenkung verursachte Effectverlust beträgt bis zum Leerlaufe und bis zum Stillstande nur wenige Percente.

Nicht so sehr beim Eintritt des Wassers ins Laufrad als vielmehr beim Austritte desselben aus dem Laufrade müssen die Bedingungen für die vorteilhafteste Umdrehungsgeschwindigkeit gesucht werden.

Soll nämlich das ganze im Wasser steckende Arbeitsvermögen auf die Schaufel übertragen werden, so muss das Wasser nach dem Austritte aus dem Laufrade ruhig sein, keine Geschwindigkeit mehr haben. Dies tritt ein, sobald das Wasser mit gerade der gleichen und entgegengesetzten Relativgeschwindigkeit  $u$  aus der Schaufel fließt, mit der die Schaufel sich bewegt. Die absolute Geschwindigkeit des Wassers nach dem Austritte ist dann  $= 0$ .

Für die volle Viertelkreisschaufel bei  $\alpha = 45^\circ$  fand sich die vorteilhafteste Umfangsgeschwindigkeit mit

$$v = u = \frac{c}{\sqrt{2}}.$$

Ebenso wird für die volle Halbkreisschaufel (Fig. 22)  $v = u = \frac{c}{2}$  gefunden. Der Nachweis hierfür ist bald er-



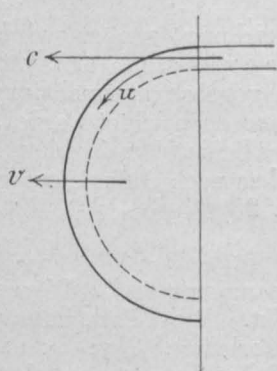


Fig. 22.

In Fig. 22 ist  $v = c - u$  oder  $c = u + v$ , daher auch  $c^2 = (u + v)^2$  und mit Bezug auf Gleichung 1)

$$c^2 = (u + v)^2 = 4 \cdot u \cdot v,$$

$$u^2 + 2uv + v^2 = 4 \cdot u \cdot v,$$

$$u^2 - 2uv + v^2 = 0,$$

$$(u - v)^2 = 0,$$

also

$$u = v,$$

$$c^2 = 4v^2$$

und daraus

$$v = \frac{c}{2}.$$

Noch anschaulicher lässt sich dieser Beweis, wie folgt, führen: Die relative Geschwindigkeit  $u$ , mit der das Wasser längs der Schaufel fließt, ist in einfachem, linearem Verhältnisse von der Umdrehungsgeschwindigkeit abhängig; sie ist die Differenz zwischen der Strahlgeschwindigkeit  $c$  und der Umdrehungsgeschwindigkeit  $v$ :

$$u = c - v;$$

für  $v = 0$ , also für die festgehaltene Turbine, ist

$$u = c,$$

für  $v = c$ , also beim Leerlauf der Turbine, ist

$$u = 0.$$

Nun ist die Triebkraft im ersten Falle  $P = 2 \frac{Q}{g} c$ , im zweiten Falle  $P = 0$ .

Werden die Triebkräfte als Ordinaten auf die Abscissenachse der Geschwindigkeiten aufgetragen, so erhält man eine gerade Linie  $BA$  (Fig. 23). Man ist sonach ohne

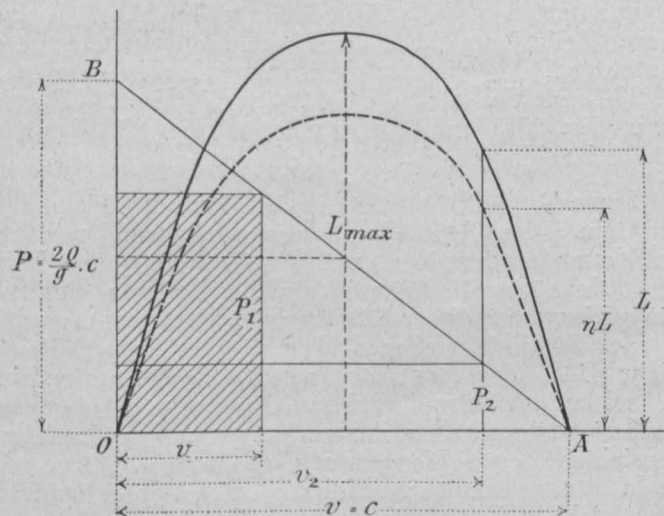


Fig. 23.

bracht. Die Triebkraft ist nach früherem:

$$P = 2 \frac{Q}{g} \cdot u.$$

Ferner für die ganze Ausnützung der Arbeitsfähigkeit

$$Qh = Q \cdot \frac{c^2}{2g} = P \cdot v = \frac{Q}{g} \cdot 2u \cdot v,$$

woraus

$$c^2 = 4 \cdot u \cdot v \quad \dots \quad 1).$$

weilers in der Lage, für jede Geschwindigkeit die zugehörige Triebkraft aus dem Diagramm abzusteichen. Die Leistung  $L$  ist das Product aus  $v$  und  $P$ ; sie stellt sich daher als Fläche der in der Fig. 23 eingezeichneten Rechtecke dar. Nun hat bekanntlich von allen Rechtecken, die sich da einzeichnen lassen, jenes den größten Flächeninhalt, welches die halbe Abscisse  $OA$  zur Basis hat. Die Turbine mit Halbkreischaufeln gibt demnach die größte Leistung bei  $v = \frac{c}{2}$ , d. i. bei der halben Leerlaufgeschwindigkeit.

Ich will hiebei noch etwas verweilen, denn die Regel, dass die Geschwindigkeit des besten Nutzeffectes gleich sei der halben Leerlaufgeschwindigkeit, gilt allgemein für alle Freistrahlturbinen. Wenn es nun gelingt, dies für die beiden Grenzfälle, nämlich für die Halb- und Viertelkreischaufel, nachzuweisen, so kann wohl auch auf den Nachweis für die zwischenliegenden Fälle verzichtet werden. Für die Viertelkreischaufel (Fig. 14) wurde die vorteilhafteste Umdrehungsgeschwindigkeit bei um  $45^\circ$  geneigten Düsen

$$v = \frac{c}{\sqrt{2}}$$

gefunden. Die Leerlaufgeschwindigkeit für diese Schaufelung lässt sich sehr leicht ermitteln. Wenn der Strahlpunkt  $B$  nach  $A'$  gelangt, so muss, soll der Strahl durch die Schaufel nicht abgelenkt werden, auch der Schaufelpunkt  $A$  nach  $A'$  gelangen. Die Leerlaufgeschwindigkeit muss somit

$$v_1 = 2v = 2 \cdot \frac{c}{\sqrt{2}} = \sqrt{2} \cdot c$$

sein. Also auch bei den Viertelkreischaufeln ist die Geschwindigkeit der vollen Wasserausnützung gleich der halben Leerlaufgeschwindigkeit.

Mit Schaufeln, die kürzer sind als die Viertelkreischaufeln, ist es auch theoretisch nicht mehr möglich, die ganze im Strahle steckende Arbeitsfähigkeit durch Freistrahlanordnung auszunützen.

Wird in Fig. 23 als Endabszisse die Leerlaufgeschwindigkeit  $v_1$  aufgetragen, so gilt dann diese Figur für alle Freistrahlturbinen, und errichtet man auf die einzelnen Geschwindigkeiten die zugehörigen Leistungen in Pferdestärken in beliebigem Maßstabe auf, so fallen die Enden der Ordinaten in eine Parabelcurve, deren Achse zur Ordinatenachse parallel ist, und deren Scheitel naturgemäß über der halben Leerlaufgeschwindigkeit, somit über der Geschwindigkeit des besten Ganges der Turbine, liegt. Es ist nämlich

$$\frac{P_1}{v_1 - v} = \frac{P}{v_1} \quad \text{oder} \quad P_1 = \frac{P}{v_1} (v_1 - v)$$

und

$$L = v \cdot \frac{P}{v_1} (v_1 - v),$$

aus welcher Gleichung die Leistung der Turbine für jede Umlaufgeschwindigkeit berechnet werden kann. Noch einer Anwendung ist die Parabel der Fig. 23 fähig. Es wurde, um nicht mit Zahlen zu verwirren, bisher angenommen, dass keine Verluste da seien, also durch die Turbine eine Leistung von 100% des im Wasserstrahle steckenden Arbeitsvermögens erzielt werden könne, wo die strikte Theorie dies zugibt. Nun treten aber Verluste auf. Bei der Ausströmung aus der Düse reibt sich das Wasser, so dass da circa 6—8% der Geschwindigkeit verloren gehen. Beim Uebergange aus der Düse ins Laufrad tritt wieder ein Verlust ein, der 2—4% beträgt. Schließlich reibt sich das Wasser an den Schaufeln des Laufrades (allerdings nur einseitig), wodurch 3—4% verloren gehen dürften. Hierzu kommen noch Zapfenreibungen und der vorerwähnte Austrittsverlust, so dass im besten Falle

$$6 + 2 + 3 + 4 = 15\%$$

im schlimmsten Falle

$$8 + 4 + 4 + 6 = 22\%$$

der Wasserkraft  $Qh$ , wobei  $h$  auf die Düsenmitte bezogen ist, unausgenutzt bleiben. Danach ergibt sich ein Nutzeffect, der zwischen 78 und 85% liegt, und der berechtigterweise im Mittel zu 80% angenommen werden darf. Dies gilt für normale Geschwindigkeit. Immerhin wird es gestattet sein, diesen Percentsatz auch für von der normalen abweichende Geschwindigkeiten als gültig anzunehmen. Schneidet man also von den Ordinaten der Parabel in Fig. 23 oben je  $\frac{1}{20}$  oder  $\frac{1}{15}$  oder  $\frac{1}{22}$  ab, so erhält man wieder eine Parabel, wie die punktierte Linie andeutet, welche die effectiven Leistungen  $L_1$  der Turbine angibt. Die Leistung für irgend eine Drehgeschwindigkeit der Turbine berechnet sich daher nunmehr aus der Formel:

$$L_1 = \frac{4 L_{1 \max}}{v_1^2} (v_1 - v) v.$$

Multipliziert man diese Gleichung beiderseits mit 100 und dividiert dieselbe durch  $L$ , so erhält man die Abhängigkeit der Wirkungsgrade in Percenten von der jeweiligen Umdrehungsgeschwindigkeit

$$\eta = \frac{4 \eta_n}{v_1^2} (v_1 - v) v$$

wobei  $\eta_n$  der Wirkungsgrad für die normale Tourenzahl, also 78–85%, ist.

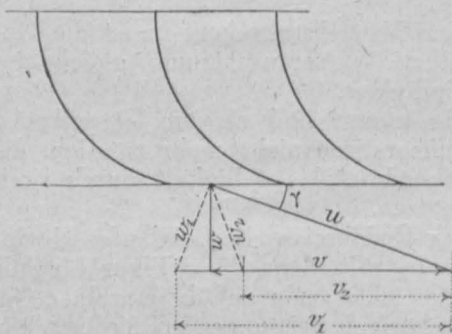


Fig. 24.

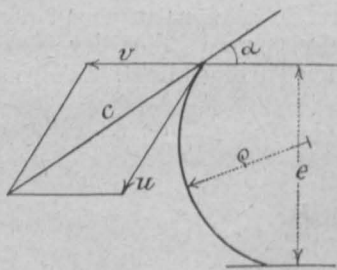


Fig. 25.

wird, mit einer gewissen Geschwindigkeit (Fig. 24) aus den Schaufeln fließen müssen. Setzt man  $u$  mit der Umdrehungsgeschwindigkeit zusammen, so erhält man die absolute Austrittsgeschwindigkeit  $w$ , die, je nach der Größe, von  $v$  verschiedene Größen annimmt. Da nun  $w$  ein Verlust ist, so soll man  $w$  so klein als möglich zu machen trachten; dies ist der Fall, wenn  $w$  senkrecht im Raume gerichtet ist, das Wasser also gewissermaßen aus dem Laufrade herausfällt. Dann ist

$$v = u \cdot \cos \gamma$$

die eigentliche und wichtige Beziehung für vorteilhafteste Umdrehungsgeschwindigkeit. Der Winkel  $\gamma$  ist durch die Wassermenge, die aus dem Laufrade ausströmen muss, bedingt. Es müssen also  $v$  und  $u$  so in Einklang gebracht

werden, dass der vorstehenden Gleichung genügt wird. Die Neigung der Leitdüsen  $\alpha$  (eine, wie schon erwähnt, mehr kaufmännische Frage) ist als gegeben anzunehmen; es kann also das obere Schaufelende so zugerichtet werden, wie es am besten passt, und längs des Schaufelkreises kann jener Punkt gesucht werden, für welchen nach Aufzeichnung des Geschwindigkeits-Dreiecks (Fig. 25)

$$v = u \cdot \cos \gamma$$

wird, wobei  $u$  den Schaufelbogen tangieren soll. Dieser Punkt ist der oberste Schaufelpunkt. Die Berechnung der Schaufel ist damit theoretisch erledigt. Nun kann das Aufzeichnen derselben beginnen. Dabei kommt zunächst die Laufradhöhe  $e$  in Erwägung. Dieselbe ist meistens gegeben vorzufinden, sei es durch Fabriksschemas oder durch bereits ausgebildete Musterzeichnungen. Sollte dies nicht der Fall sein, so mögen hiezu folgende Betrachtungen dienen:

Theoretisch lässt sich eine bestimmte Laufradhöhe nicht vorschreiben, ebensowenig als eine bestimmte Schaufelform. Dies erhellt ohneweiters aus der Betrachtung der Gleichungen für die Triebkraft  $P$ . Diese fand sich für die Halbkreis-schaufel, die der Einfachheit der Darlegung halber wieder vorgenommen wird,

$$P = 2 \frac{Q}{g} \cdot u.$$

Der Radius  $\rho$  kommt darin nicht vor. Man kann also eine doppelt, auch dreifach so große Schaufel nehmen, die Triebkraft bleibt dann doch die gleiche. Für die obere und untere Schaufelhälfte beträgt die Triebkraft

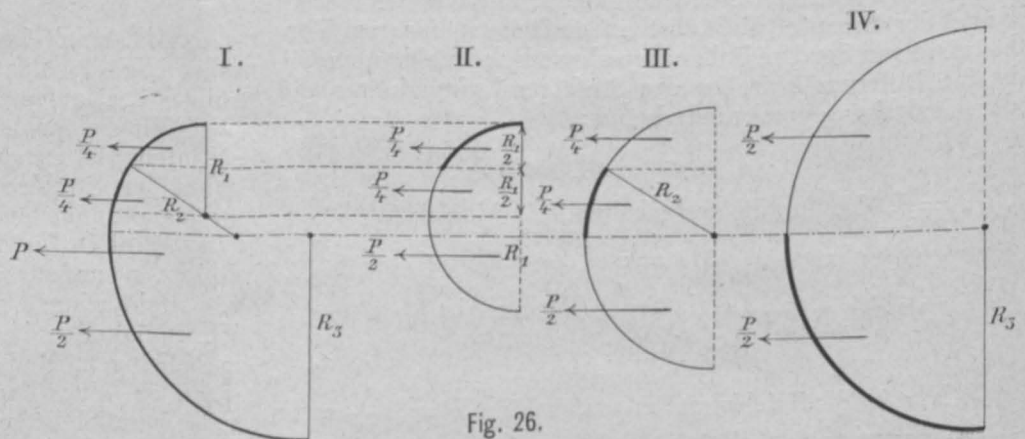


Fig. 26.

je  $\frac{P}{2}$ . Es kann nicht verwehrt werden, die Schaufel aus Theilen der in Fig. 26 gezeichneten Kreise nach Belieben zusammenzustellen, da ja die gesamte Triebkraft doch die gleiche bleibt, nur die Schaufelbahn soll eine regelmäßige gekrümmte Bahn sein ohne vorspringende Theile. So zeigt Fig. 26 I eine Schaufel, die aus  $\frac{1}{4}$  der in Fig. 26 II, aus  $\frac{1}{4}$  der in Fig. 26 III und aus  $\frac{1}{2}$  der in Fig. 26 IV gezeichneten Schaufeln besteht.  $P$  ist da das gleiche geblieben.

Immerhin wird theoretisch die kleinste Schaufel die beste sein. Beim Durchfluss längs der Schaufel reibt sich das Wasser an derselben, und dies bedeutet einen Effectverlust. Je kürzer die Bahn ist, auf der Reibung stattfindet, desto geringer ist dieser Effectverlust, desto besser wird die Turbine. Zu weit darf man aber da nicht gehen. Bei zu kleiner Höhe des Laufrades wird dasselbe zu gebräuchlich und kann leicht während des Transportes oder während der Montage brechen; auch sprechen technologische (Guss-) Rücksichten gegen Verwendung zu niedriger Laufräder. Regeln für zweckmäßige Höhen der Leit- und Laufräder finden sich in jedem Buche über Turbinenbau in großer Menge vor, so dass man diesfalls nie in Verlegenheit kommen wird.



Eine weitere Rücksicht für Bestimmung der Laufradhöhe ist die folgende:

In Fig. 15 deutet die krumme Linie (der Kreisbogen) nicht die Schaufel an, sondern den Weg des Wassers durch die Schaufel. Nun sind aber die Schaufeln zweckmäßigerweise oben eng und unten breit. Es muss also zunächst an die Schaufelcurve die Breite  $a$  des Wasserstrahles  $a = \frac{Q}{u \cdot b}$

beiderseitig angetragen werden, wie es in Fig. 15 dargestellt ist; die so erhaltene Begrenzung I—I ist die Schaufelform, nämlich die wirksame Vorderseite derselben; auf die Rückseite derselben kommt es weniger an. Man erhält dieselbe leicht, wenn man die technologisch zulässigen und mit Rücksicht auf die Festigkeit notwendigen Schaufelstärken  $\delta$  daran anträgt und darauf achtet, dass die rückseitige Begrenzung der Schaufel II—II nirgends in die vordere Strahlbegrenzung einschneidet. Hat man einen geschlossenen Düsenkranz, so wird  $a$  aus der Formel

$$a = \frac{Q}{i \cdot u \cdot b}$$

berechnet, worin  $i$  die Anzahl der Schaufeln des Laufrades bezeichnet. Bei kleiner Laufradhöhe  $e$  findet man dann, dass die Curve I—I wesentlich von der Strahlform abweicht; man hat dann eine sogenannte unsichere Wasserführung; denn thatsächlich weiß man nicht genau, in welcher Weise das Wasser das Laufrad in der Breite ausfüllt; die berechneten Werte von  $a$  sind unsicher.

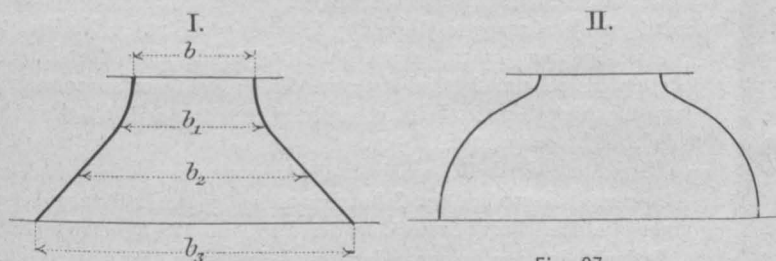


Fig. 27.

Nach meinen Erfahrungen dürften sogar Laufräder von der Querschnittsform, wie sie Fig. 27 II darstellt, dem Wasser einen zwangloseren Durchfluss gestatten, weshalb solche für Freistrahlturbinen vorzuziehen wären.

Formt man die Rückseite der Schaufeln so, dass dieselbe der vorderen Strahlbegrenzung II—II folgt, so hat man eine sogenannte Grenzturbine erbaut, die den Uebergang von den Freistrahlturbinen zu den Presstrahl-turbinen bildet.

Bei den Girardturbinen befinden sich immer an den seitlichen Begrenzungen der Schaufelkränze Löcher  $m$  (Fig. 27 III), sogen. Ventilationslöcher, durch welche sich die Luft, die durch das strömende Wasser theilweise fortgerissen wird, in den toten Räumen hinter den Schaufeln wieder ersetzen kann. Die Anregung hiezu stammt von Girard, der dadurch verhindern wollte, dass sich hinter den Schaufeln Luftsäcke bilden. Doch habe ich gefunden, dass man diese Löcher, die das Laufrad sehr verschwächen und auch dem Gießer Schwierigkeiten machen, ganz gut weglassen kann, ohne schlechtere Nutzeffekte zu erhalten.

Nach dem Vorgebrachten schrumpft die ganze Theorie der Freistrahlturbinen auf blutwenig zusammen. Nicht ganz unberechtigt ist daher das Verslein, welches Meissner in der Vorrede zu seinem Werke über hydraulische Motoren anführt:

„Dreißig Formeln für Turbinen  
Hat mir schier zu viel geschienen!  
Doch, wie unser Papa spricht:  
Neunundzwanzig braucht man nicht!“

Mit wenigen Worten lässt sich diese Theorie recapitulieren:

Die Neigung der Düsen ( $\alpha$ ) ist innerhalb sehr weiter Grenzen, von 0—45°, beliebig und hauptsächlich von dem Preise, zu dem man die Turbine verkaufen kann, abhängig. Von dem Winkel  $\alpha$  hängt der Austrittsquerschnitt aus dem Laufrade, somit der  $\alpha \gamma$  ab, von dem  $\alpha \gamma$  wieder die beste Umfangsgeschwindigkeit und die Form der Schaufel beim Einlauf. Die Schaufel kann beliebig gekrümmt sein. Voilà tout!

Man sollte also glauben, dass es gar nicht möglich sei, schlechte Freistrahlturbinen zu bauen. Dem ist jedoch nicht so. Es wurden und werden auch noch viele Freistrahlturbinen nicht so gebaut, dass dieselben nicht besser gemacht werden könnten. Die Ursache ist wohl zum geringeren Theile die, dass einige der Regeln, die im vorhergegangenen vorgebracht wurden, nicht befolgt werden, weil sie in den meisten Büchern über Turbinenbau nicht gehörig hervorgehoben und durch zu vieles theoretisches Beiwerk verschleiert sind. Vielmehr sind andere Ursachen da, welche den Bau der Freistrahlturbinen zu einem schwierigen Zweige des Turbinenbaues machen, und die hier noch angedeutet sein mögen.

Alle bisher besprochenen Vorgänge wurden als in der Bildfläche liegend angenommen, sie gelten also nur für Laufräder von unendlich großem Durchmesser. Dies trifft so ziemlich zu, wenn die Laufräder der Turbinen sehr große Durchmesser  $R$  und sehr kleine Breite haben, wie dies namentlich dort der Fall ist (z. B. bei Pumpwerken), wo eine möglichst geringe Tourenzahl zwecks directer Kupp-

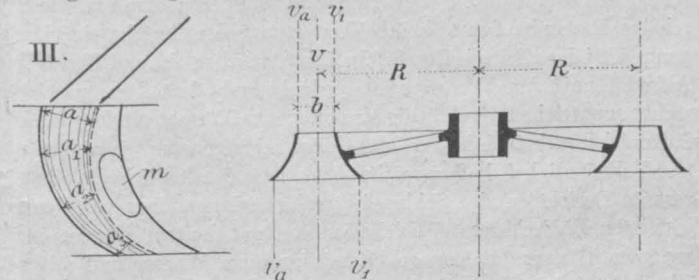


Fig. 28.

lung der Turbine mit der angetriebenen Maschine nöthig ist. In allen Fällen, wo  $R$  groß ist gegen die Laufradhöhe  $e$  (Fig. 28) und gegen die radiale Breite  $b$  des Laufrades, erleiden die Vorgänge beim Wasserdurchfluss durch das Laufrad nur geringe Abänderungen, die sogar vernachlässigt werden können und auch vernachlässigt wurden. Anders ist es aber, wenn die Durchmesser der Turbinenlaufräder klein sind, und das ist heutzutage infolge der zunehmenden Verwendung von Turbinen zum Betriebe von Dynamomaschinen der weitaus häufigste Fall. Man verlangt da von den Turbinen hohe Tourenzahlen, die sich am besten durch kleine Laufraddurchmesser erzielen lassen. Soll dann noch möglichst viel Wasser durch das Laufrad durchgehen, so muss die Düsenbreite  $b$  möglichst groß genommen werden. Die Umdrehungsgeschwindigkeit der Schaufeln am inneren Kranze  $v_i$  (Fig. 28) ist wesentlich kleiner, jene am äußeren Kranze  $v_a$  wesentlich größer als die mittlere Umdrehungsgeschwindigkeit  $v$ , die der Schaufelberechnung zugrunde gelegt wurde. Noch bedeutender ist der Unterschied für die Umfangsgeschwindigkeiten am Austritte. Auch bei Schaufelkränzen, welche sich um zur Wasserdurchflussrichtung senkrecht stehende Achsen drehen (den sogen. Radialturbinen), ist die Umdrehungsgeschwindigkeit an der Innenperipherie des Laufrades größer oder kleiner als jener auf der Außenperipherie, während in den früheren Darlegungen dieselben gleich gehalten wurden. Diese Umstände wirken auf die Construction der Beschaukelung umsomehr ein, je kleiner, also billiger die Turbine bei möglichst großer Wasserschluckfähigkeit werden soll, und machen das Aufzeichnen der Schaufelcurven zu einer mühseligen

Sache, die sich überhaupt nur bei beiderseitig geschlossenen, aus Cylinder- oder Schraubenflächen bestehenden Schaufelkränzen halbwegs den thatsächlichen Verhältnissen entsprechend ausführen lässt. Ein Eingehen auf die hiebei zu befolgenden Constructionsregeln, mit welchen sich Turbinentechniker in den jüngst vergangenen Decennien abgemüht haben, ist hier zwecklos; denn die Praxis hat über die Girardturbinen

bereits den Stab gebrochen. Die Zukunft gehört den Löffelturbinen, deren Schaufeln, um größere Austrittsquerschnitte zu erzielen, nach drei Raumrichtungen gekrümmt sind und bei denen eine zeichnerische Darstellung der Wasserbewegung nicht mehr gut möglich ist.  
Leobersdorf, 20. November 1901.

Ingenieur Arthur Budau.

## Die Verwendung von Soda für Mauerungen bei Frost.

In der „Wochenschrift des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines“ Jahrgang 1890, S. 16, wird über Versuche berichtet, die von Bernhofer durchgeführt wurden, um den Einfluss eines Zusatzes von krystallisierter Soda zu Mörtel aus Portlandcement und Cementkalk auf dessen Verhalten bei Frost zu erproben. Bernhofer stellt fest, dass „Mörtel aus Portlandcement und Cementkalk“, mit Sodalösung bereitet, der schädlichen Einwirkung des Frostes widersteht, und lässt nur die Frage offen, ob „diese bei Frostwetter erhärteten Mörtel die erlangte Festigkeit auch für die Dauer beibehalten und ob für solche Kälte, bei welcher das Arbeiten mit Mörtel im Freien überhaupt noch möglich ist, die versuchsweise verwendete Sodamenge auch unbedingt nothwendig ist“, da hievon der Preis des Mörtels abhängt. Bernhofer verwendete zum Versuche bei  $-10^{\circ}$  R. eine Mischung von 1 l Portlandcement und 3 l Flussand mit einer Lösung von 2 l Wasser und 1 kg krystallisierter Soda.

Bei den großen Versuchen, die der „Oesterreichische Ingenieur- und Architekten-Verein“ in den Jahren 1890 bis 1893 durchgeführt hat, um das Verhalten von Ziegel- und Bruchsteinmauerwerk mit verschiedenen Bindemitteln bei Frost zu studieren, fanden diese Vorschläge Bernhofers keine Verwertung; der Bericht, der im Jahrgange 1894 der „Zeitschrift“, S. 95 u. f. veröffentlicht ist und Bau-Inspector Alfred Greil zum Verfasser hat, gedenkt wohl derselben, erwähnt aber nicht, aus welchem Grunde die Mischung des Mörtels mit krystallisierter Soda nicht auch in den Kreis der Untersuchungen aufgenommen wurde. Der Vollständigkeit halber sei bemerkt, dass der fragliche, äußerst interessante Bericht zu der Schlussfolgerung gelangt, dass von den angewendeten Bindemitteln (Weißkalkmörtel mit kaltem Wasser und mit warmem Wasser, Romancement mit warmem Wasser und mit kaltem Wasser und Salzzusatz, Portlandcement mit kaltem Wasser, mit warmem Wasser und mit warmem Wasser und Salzzusatz) nur Portlandcement, besonders mit Salzzusatz, zur Mauerung bei Frost vollkommen geeignet ist. Sämmtliche Mörtelgattungen waren im Volummischungsverhältnisse von einem Theile Bindemittel und zwei Theilen Sand bereitet. Der Zusatz an Salz betrug  $7\%$  vom Gewichte des Wassers. Die Probemauerungen erfolgten bei Temperaturen von  $-40^{\circ}$  C. bis  $-160^{\circ}$  C. Die Untersuchungen der Probemauern fanden im Monate April statt.

Die französische Ostbahn hat nun in dem letzten Jahrzehnte Natriumcarbonat oder Soda —  $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 10\text{H}_2\text{O}$  — bei Mauerungen im Winter in ausgedehntem Maße zur Anwendung gebracht und damit sehr beachtenswerte Ergebnisse erzielt. Der erste Versuch entsprang der zwingenden Nothwendigkeit, die Wiederherstellungsarbeiten an einem zur Hälfte abgetragenen Gebäude während eines strengen Frostes, der unerwartet auftrat und zwei Monate anhielt, zu vollenden. Man verwendete einen Mörtel, der aus 340 kg Kalk von Xeuilley, 100 kg Portlandcement und  $0.90\text{ m}^3$  Sand bestand, und gab ihm einen entsprechenden Zusatz von Soda; das Ergebnis des Versuches befriedigte vollständig. Der Anwurf des Giebeldreiecks, das gegen Nordost und 12 m über der Straßenoberfläche liegt, wurde mit diesem Mörtel bei einer Temperatur von  $-10^{\circ}$  C. hergestellt und hat sich bis heute, d. i. über 10 Jahre, gut erhalten. Auch die weiteren Anwendungen gaben keine Veranlassung zu Bedenken gegen das Verfahren. Man gebrauchte hiebei sowohl Portland-, als auch, u. zw. in großem Ausmaße, Schlackencement; weiters auch minderwertigen Mörtel aus Kalk und Cement. Mit den lediglich aus Sand und Kalk bestehenden Mörtelmischungen erzielte man ein weniger befriedigendes Ergebnis: die Mauerblöcke haben sich wohl gut erhalten, aber die Verfugungen bröckelten sich bei Thauwetter auf 2 bis 3 cm Tiefe aus. Bemerkenswert ist das Auftreten von Mauerausschlag an den Böschungsfächen der Mauern; man kann ihn allerdings leicht beseitigen, er kommt aber während der ersten zwei Jahre immer wieder zum Vorschein.

Die zahlreichen günstigen Erfahrungen veranlassten die französische Ostbahn, beim Baue der Eisenbahn von Toul nach Pont-Saint-Vincent, der in den Jahren 1893 bis einschließlich 1895 ausgeführt wurde, für Mauerungen im Winter Natriumcarbonat in planmäßiger Weise anzuwenden. Die Abhandlung des Ober-Ingenieurs der Ostbahn Descubes über die Bauherstellungen dieser Linie in der „Revue générale des chemins de fer“ 1901, I. S. 437 u. f., enthält hierüber ausführliche Mittheilungen, denen wir nachfolgende wichtigere Einzelheiten entnehmen.

Auf der genannten Bahnlinie bestehen viele große Stütz- und Verkleidungsmauern; so waren allein im Einschnitte von Brocotte  $14.000\text{ m}^2$  Mauerwerksflächen zu verfugen. Die Beistellung der Bruchsteine unterlag bedeutenden Schwierigkeiten, so dass eine wesentliche Verzögerung im Baufortschritte eintrat. Die Anwendung von Soda ermöglichte nun die Fortsetzung der Mauerungen auch während des strengen Winters von 1894 auf 1895 und sohin die rechtzeitige Vollendung des Unterbaukörpers. Hiebei zeigte sich im Einschnitte von Brocotte, wo die Verfugung nach Maßgabe des Fortschreitens der Mauerungen vorgenommen wurde, dass die Verfugungen, die man während des Frostes gemacht hatte, im allgemeinen gut hielten, während jene Verfugungen, die einige Wochen vor Eintritt des Frostes ausgeführt worden waren, u. zw. ohne Sodazusatz zum Mörtel, ausbröckelten. Es scheint sich daher zu empfehlen, bei kurz andauerndem Thauwetter, wie solches im Winter manchmal eintritt, mit dem Gebrauche von Soda nicht auszusetzen.

Besondere Vortheile gewährte die Anwendung von Soda bei den Entwässerungsanlagen und den Schutzbauwerken gegen Erdbewegungen. So traten im Einschnitte von Côte des Prés am 19. December 1894 sehr bedeutende Bewegungen der angeschnittenen Erdmassen auf, durch welche die halbvollendeten Entwässerungsanlagen zerstört wurden. Das Erdreich war stark durchweicht und bildete eine breiartige Masse, die jeder Standfestigkeit entbehrte und in der die Herstellung von Baugruben selbst kleinster Ausmaße kaum möglich schien. Andererseits waren neue Bewegungen zu befürchten. Als daher bald nach erfolgter Abrutschung Frost eintrat und die Masse fror und fest wurde, entschloss man sich, mit dem Baue des Sammelcanales, der die Grundwässer mit Hilfe von Sickerschlitzen aufzunehmen hat, sofort zu beginnen, indem man den Mörtel durch Zusatz von Soda für die Verwendung geeignet machte. Auf solche Weise erleichterte man bedeutend die gesammten Arbeiten, ersparte die Herstellung umfangreicher Stützungen und hatte den Einschnitt bei Beginn des Thauwetters schon vollständig gegen Rutschungen gesichert.

Bei allen diesen Arbeiten wurde der Mörtel mit lauwarmem Wasser, in dem Natriumcarbonat aufgelöst ist, in gewöhnlicher Art zubereitet. Man kann die überall erhältliche krystallisierte Soda oder auch die wasserfreie, pulverartige Soda, die durch das Verfahren Solvays gewonnen wird, verwenden. Das wasserfreie Natriumcarbonat erscheint gegenüber der krystallisierten Soda, die 1.7 kg Wasser für 1 kg enthält, namentlich bei weiter Zufuhr vortheilhafter. Das Hüttenwerk von Dombasle lieferte im Jahre 1893 das wasserfreie Natriumcarbonat — calcinierte Soda — zum Preise von Fres. 15 für 100 kg, die krystallisierte Soda zum Preise von Fres. 9; da aber von letzterer eine dreimal so große Menge benöthigt wird, so erwies sich die Verwendung des ersteren Stoffes weit wirtschaftlicher, umsomehr, als der Einheitspreis später auf Fres. 13 gesunken ist.

Für eine Luftwärme von  $-10^{\circ}$  bis  $-15^{\circ}$  C. genügt es, zu 12 l Wasser 1 kg calcinierte Soda zu geben; bei noch niedriger Temperatur muss dieser Zusatz vergrößert werden. Die oben erwähnten Bauten im Einschnitte von Côte des Prés wurden auch bei  $-22^{\circ}$  C. nicht unterbrochen; bei solcher Kälte gab man auf 6 l Wasser 1 kg calcinierte



Soda. In Gegenden mit milderem Klima kann das Verhältnis auf  $\frac{1}{15}$  verringert werden; noch weiter zu gehen, hält Descubes auf Grund seiner Erfahrungen nicht für ratsam.

Ueber den Kostenpunkt finden wir in unserer Quelle folgende Angabe:

Bei einer Zufuhrweite von 200 km Eisenbahn- und 10 km Straßenweg beträgt für 1000 kg krystallisierte Soda

der Anschaffungspreis . . . . .	Fres. 130.00
der Förderpreis . . . . .	„ 15.65
die Ausgabe für Verladung, Rücksendung	
der Säcke u. s. w. . . . .	„ 0.35
zusammen	Fres. 146.00

Bei einem Mischungsverhältnisse von  $\frac{1}{12}$  und bei einem Wasserbedarfe von 216 l für 1 m<sup>3</sup> Mörtel sind 18 kg Soda erforderlich, so dass der Mörtelpreis durch deren Verwendung, mit Rücksicht auf die Erwärmung des Wassers u. s. w. um höchstens Fres. 3 für 1 m<sup>3</sup> erhöht wird, woraus sich für den Preis eines Cubikmeters Mauerwerk eine Steigerung von Fres. 1.20 ergibt. Beton mit 200 kg Cement wird um rund Fres. 2 für 1 m<sup>3</sup> theurer. Diese Preiserhöhungen sind sicher nicht zu unterschätzen; sie fallen aber kaum ins Gewicht, wenn sie mit den Vortheilen verglichen werden, die sich unter Umständen aus der Mauerung während des Frostes ergeben können, wie z. B. bei Schutzanlagen gegen Rutschungen. „Wir haben“ — sagt Descubes — „vom Jahre 1890 bis 1895 im ganzen 27.000 kg Soda zu Mauerungen verwendet und sind rückhaltlos überzeugt, dass die damit verbundene

Ausgabe uns erlaubt hat, wichtige Ersparnisse zu bewirken, indem wir schwere Unfälle vermeiden und kostbare Zeit gewinnen konnten.“

Die Mauererarbeiten an den Hochbauten der Linie Toul—Pont—Saint-Vincent wurden im Winter unterbrochen. Eine Nothwendigkeit, sie ganz besonders zu beschleunigen, lag nicht vor. Trotz der nicht ungünstigen Erfahrungen befürchtete man aber, dass die Mauern feucht bleiben.

Bei dem verhältnismäßig dichten Schleier, der noch über dem Erhärtungsvorgange des Mörtels liegt, ist es nicht möglich, die Wirkung des Sodazusatzes unwiderlegbar zu erklären. Während die Wirkung des Kochsalzes wohl nur auf physikalischem Wege zu suchen sein dürfte, kann man bei Soda immerhin auf einen chemischen Process schließen. Nach den hochinteressanten Darlegungen des Professors der chemischen Technologie an der k. k. deutschen technischen Hochschule in Prag, des Hofrathes K. Zulkowski, in seiner Abhandlung „Zur Erhärtungstheorie des natürlichen und künstlichen hydraulischen Kalkes“ (Berlin 1898) theiligt sich an der Erhärtung des Mörtels nur das Wasser, dessen Wirkung in diesem Sinne durch den Aetzkalk unterstützt wird; Aetzkalk wirkt, nach Zulkowski, immer nützlich, sobald es sich um einen rascheren Verlauf und die Erreichung der maximalen Festigkeit handelt. (S. 52 u. 53 der erwähnten Abhandlung.) Noch kräftiger wirkt erfahrungsgemäß Aetznatron, das durch den Zusatz von Natriumcarbonat (Soda) zum Mörtel in Bildung gelangt.

Inwieweit sich die Anwendung von Soda in der Praxis empfiehlt, wird von dem Einheitspreise dieses Stoffes vorwiegend abhängig sein, also von den örtlichen Verhältnissen beeinflusst werden. Jedenfalls aber verdienen die Versuche der französischen Ostbahn die vollste Beachtung der Bau-Ingenieure.

Alfred Birk.

## Schiffahrts-Verkehr auf der österreichischen Elbe im Jahre 1901.

Von Prof. A. Oelwein.

Anschließend an den letzten Bericht in Nummer 33 der „Zeitschrift“ vom Jahre 1901 werden die Verkehrsdaten für das Betriebsjahr 1901 ergänzt. Der Verkehr hat zugenommen, u. zw. ist derselbe im Jahre 1901 gegen jenen im Jahre 1900 (ohne Flöße)

auf der Elbe um 347.244 t oder 130/0,

bezw. „ 14,716.756 t/km „ 160/0 gestiegen,

auf der Moldau ist derselbe um 3255 t oder 90/0 gefallen.

a) Gesamt-Verkehr der Elbe. (Melnik-Grenze = 109 km.)

Im Jahre	Ohne Flöße		Floßverkehr in Tonnen	Gesamt-Verkehr inclusive Floßverkehr in Tonnen
	Zahl der Boote	Güter in Tonnen		
1897	12.854	3,214.616	394.361	3,608.977
1898	15.086	3,017.468	458.632	3,476.100
1899	13.694	3,415.659	440.368	3,856.027
1900	13.705	2,798.797	395.484	3,194.291
1901	12.940	3,146.041	375.454	3,521.495

b) Vertheilung auf Ausland- und Inland-Verkehr.

	1900			1901		
	Ausland-Verkehr	Inland-Verkehr	Zusammen	Ausland-Verkehr	Inland-Verkehr	Zusammen
Zahl der Boote	12.653	1.052	13.705	12.065	845	12.910
Güter in t	2,687.485	111.312	2,798.797	3,065.921	80.120	3,146.041
in t/km	85,764.558	3,300.427	89,064.985	102,770.183	1,011.558	103,781.741

c) Grenzverkehr ohne Flöße.

Im Jahre	Thalwärts in Tonnen	Bergwärts in Tonnen	Zusammen in Tonnen
1897	2,691.924	490.049	3,181.973
1898	2,519.484	490.434	3,009.918
1899	2,898.140	430.927	3,329.067
1900	2,308.135	432.229	2,740.364
1901	2,562.285	465.295	3,027.580

d) Verkehr in Tonnenkilometer (ohne Floßverkehr) und ermittelte Verkehrsdichte.

Im Jahre	Verkehr in Tonnen	Verkehr in Tonnen-Kilometern	Verkehrsdichte in Tonnen pro Kilometer		Mittlerer Weg jeder Tonne in der ganzen Strecke	Mittlere Beladung pro Boot in Tonnen	Tonnen-Kilometer pro Boot
			im Durchschnitt der ganzen Strecke 109 Kilometer	in der Thalfahrt Aussig-Grenze			
1897	3,214.616	103,898.339	953.196	2,321.906	32.3	250	8.083
1898	3,017.468	96,554.159	885.817	2,105.831	32.0	200	6.400
1899	3,415.659	111,976.685	1,027.308	2,467.520	32.8	249	8.177
1900	2,798.797	89,064.985	817.111	1,917.447	31.8	204	6.499
1901	3,146.041	103,781.741	952.126	2,259.101	32.9	243	8.020

e) Von der Moldau auf die Elbe übergegangen und vice versa.

Im Jahre	Thalwärts		Bergwärts		Gesamtsumme	
	Zahl der Boote	Güter in Tonnen	Zahl der Boote	Güter in Tonnen	Zahl der Boote	Güter in Tonnen
1897	129	21.291	145	16.228	274	37.519
1898	159	17.755	132	12.546	291	30.301
1899	158	34.600	113	10.783	271	45.383
1900	111	28.866	102	6.746	213	35.612
1901	111	26.406	42	5.951	153	32.357

Die Daten über die Wasserstandsverhältnisse werden nach den Angaben der k. k. Statthalterei in Prag für den wichtigsten Umschlagplatz Aussig gegeben, und sind die analogen Angaben vom Vorjahre in Klammern angefügt. Die Schifffahrt wurde am 11. März (20. Februar) eröffnet und am 31. December (1. Jänner) geschlossen. Sie war an 69 Tagen (50 Tage) im Winter und 6 Tage wegen Eisgang eingestellt. Dieselbe verkehrte somit an 290 Tagen (290), u. zw. durch 122 Tage (121) vollschiffig, an 58 Tagen (38) mit halber Ladung, mit  $\frac{1}{3}$  Ladung und weniger an 110 Tagen (131). Wegen niederen Wasserstandes war die Schifffahrt überhaupt nie eingestellt. In Aussig betrug die durchschnittliche Ladung eines Bootes in der Thalfahrt 328 t gegen 262 t im Jahre 1900 und in der Bergfahrt 115 t gegen

68 t im Jahre 1900. Die Zahl der per Kilometer gefahrenen Tonnen-kilometer ist von 6499 t (1900) auf 8020 t gestiegen. Die Verkehrs-dichte in der Strecke Melnik—Grenze ist von 817.111 t (1900) auf 952.126 t per Kilometer und in der Thalfahrt Aussig—Grenze von 1.917.447 t (1900) auf 2.259.101 t per Kilometer gestiegen. Der Wasser-verkehr der Elbe weist somit im Jahre 1901 eine Vermehrung im

Gesamtverkehr, dann aber auch eine Erhöhung der mittleren Be-lastung der Boote und der Verkehrsdichte nach.

Der Personenverkehr auf der Elbe in der Strecke Leitmeritz—Reichsgrenze mit 37 Personendampfern der Sächsisch-Böhmischen Dampfsch.-Ges. ergab 2610 Fahrten zu Berg und 2356 Fahrten zu Thal, zusammen 4966 Fahrten mit 683.693 Personen und 5977 t Fracht.

## Vereins-Angelegenheiten.

### Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

#### Bericht über die Versammlung vom 20. März 1902.

Der Obmann macht mit Beziehung auf den Vortrag, den Herr Commerzialrath L. St. Rainer am 20. Februar l. J. über Vorkommen und Gewinnung des Platins im Ural gehalten hat, die Mittheilung, dass im Kupfererz des Rambler Bergwerkes, welches im Staate Wyoming liegt, nach einem Berichte des „The Engineering and Mining Journal“ kürzlich Platin nachgewiesen worden sei, und zwar in einer die Gewinnung lohnenden Quantität. Nach dieser Mittheilung ladet der Vorsitzende den Privatdozenten für Elektrochemie an der technischen Hochschule, Herrn Dr. Heinrich Paweck ein, seinen angekündigten Vortrag: „Ueber ein neues Verfahren elektrochemischer Zinkabscheidung“ zu halten.

Der Vortragende unterzieht zunächst die bekannten Rostschutz-mittel einer kritischen Besprechung, wobei er zu dem Schlusse gelangt, dass sich für diesen Zweck am besten Metallüberzüge eignen, und dass, wie die Praxis gelehrt hat und wie der Redner auch theoretisch begründet, von hiebei in Betracht kommenden Metallen das Zink die weitaus beste Eignung besitze, und zwar hauptsächlich wegen der Stellung desselben in der elektrischen Spannungsreihe. Das Zink verliert seinen Metallglanz sehr bald, oxydiert äußerst leicht, aber die Oxydation greift nur sehr langsam weiter, die oxydierte Schichte wird nicht vom Wasser weggeschwemmt, ist dicht und festhaltend, so dass der Sauerstoff nicht weiter eindringen kann. Verzinkte Eisenbleche haben vor den Zinkplatten außer der größeren Billigkeit und sechsmal größeren Festigkeit den höheren Schmelzpunkt voraus, was bei Feuersgefahr sehr wichtig ist. Der lineare Ausdehnungs-coefficient des Zinkes ist  $2\frac{1}{2}$ mal so groß als der des Eisens. Zinkbleche werfen sich dadurch sehr; es bilden sich wellenförmige Erhöhungen und Vertiefungen der Dachfläche, wodurch der Wasserabfluss erschwert wird und die Verbindungsstellen der Bleche Schaden leiden können. Bei dem fabrikmäßigen Betriebe steht seit etwa einem Jahrhundert und auch heute noch ausschließlich die Feuerverzinkung in Anwendung, welches Verfahren nicht nur mit gründlicher Sorgfalt durchgeführt werden muss, sondern äußerst unökonomisch ist (hohe Kosten der Feuerung und große Zinkverluste) und schließlich auch keineswegs tadellose Resultate liefert (ungleichmäßige Zinkschichte, Sprödigkeit des Zinkbelages u. s. w.). Wesentlich günstiger und speciell mit Rücksicht auf die Oekonomie des Betriebes geradezu ideal gestaltet sich, wie der Vortragende ausführlich darlegt und in jeder Richtung begründet, das Verfahren der elektrolytischen Zinkabscheidung. Die Dicke der Zink-schichte kann hiebei nahezu mathematisch geregelt werden, die Arbeit ist sehr reinlich, die hohen Feuerungskosten und die großen Zink-verluste entfallen. Nach „Electrical World“ können bei der galvanischen Verzinkung 80—90% Zink erspart werden. Die Wichtigkeit, welche ein solches Verfahren für die Industrie bedeutet, geht schon daraus hervor, dass, wie die Patent-Literatur beweist, nicht nur schon seit Jahrzehnten nach einer rationellen elektrolytischen Verzinkungsmethode gefahndet wird, sondern dass die Erfinder auch in unserer Zeit noch emsig bemüht sind, einen Erfolg zu erringen. Es sind in der That einige Verzinkungsverfahren der angegebenen Art technisch erprobt worden. (Richter in Witkowitz, Alexander in Rothenfelde und Cowper-Coles in England.) Das neueste Verfahren ist das von Szirmay und von Kollerich (Oesterr. Patentblatt, IV. Jahrgang 1. Febr. 1902, Nr. 3). Das Bad besteht bei diesem aus einer schwefelsauren Lösung von 15% Mg. enthaltendem Magnalium und Dextrose neben Zinksulfat. Allein keines dieser Verfahren erwies sich für die industrielle Verwertung geeignet. Es sind hier zahlreiche bedeutende Schwierigkeiten zu überwinden. Die bekannten Bäder sind mehr oder minder unbeständig, brauchen einen kräftigen Strom und setzen leicht Schwamm

ab. Der Vortragende hat sich mit dieser Frage eingehend beschäftigt, und nach andauernder Bemühung ist es ihm gelungen, ein Verfahren zu finden, welches für den Großbetrieb anwendbar zu sein scheint. Er führte nicht nur sein Verfahren experimentell vor, sondern demonstrierte auch die bereits bekannten Methoden der galvanischen Verzinkung. Die nach dem Verfahren des Vortragenden hergestellten Proben verzinkter Eisenwaren zeichneten sich durch einen tadellosen, dichten, hübsch aussehenden Zinküberzug aus, obwohl mit hoher Stromdichte gearbeitet wurde, so dass die Zinkschichte schon nach 10 Minuten in schönen Spänen abgeschabt werden konnte. Schließlich verleiht der Vortragende seiner Freude darüber Ausdruck, dass er gerade in der berg- und hüttenmännischen Fachgruppe dankbarst erwähnen darf, dass seine einschlägigen Arbeiten an der Bergakademie in Leoben begonnen wurden, wo ihm Herr Prof. Schöffel durch Beistellung der Apparatur hiezu die Möglichkeit bot.

Der Vorsitzende dankt nun Herrn Dr. Paweck verbindlichst für seinen interessanten, von den zahlreich versammelten Fachgenossen mit lebhaftem Beifalle aufgenommenen Vortrag und lässt dann die Ergänzungswahlen in den Geschäftsausschuss der Fachgruppe vornehmen. (Die gegenwärtige Zusammensetzung des Ausschusses wurde bereits in Nr. 13 der „Zeitschrift“ mitgetheilt.) Der Obmann berichtet dann über die Einnahmen und Ausgaben der Fachgruppe in der zu Ende gehenden Session und theilt das Programm für die nächsten Vorträge mit. Herr Centraldirector Heyrowsky drückt unter dem Beifalle der Versammlung dem scheidenden Obmann, Herrn Berghauptmann Pfeiffer für seine Bemühungen um das Gedeihen der Fachgruppe den wärmsten Dank aus. Die Gewählten erklären, die auf sie gefallene Wahl annehmen zu wollen, worauf der Obmann die Sitzung schließt.

Der Obmann:  
Pfeiffer.

Der Schriftführer:  
F. Kieslinger.

### Rückblick auf die Thätigkeit des Photographen-Ausschusses während seines siebenjährigen Bestandes.

Durch die 18jährige Steuerbefreiung für Neubauten, an Stelle alter nicht in der Baulinie liegender Häuser, war vorauszusehen, dass manches hervorragende kunsthistorische Bauwerk, manch malerischer Straßenzug oder Platz Wiens bald verschwinden würde, was den Professor Josef Dell veranlasste, in der Versammlung der Fachgruppe für Architektur und Hochbau am 11. December 1894 den Antrag auf Einsetzung eines Ausschusses zur Berathung der Frage „Aufnahme kunsthistorischer Baudenkmäler in Wien“ zu stellen.

Der Antrag wurde angenommen und folgende Mitglieder in den Ausschuss gewählt: Ober-Baurath Franz Berger als Obmann, Baurath Julius Koch als Obmann-Stellvertreter, Prof. Josef Dell als Schriftführer; als Mitglieder: Prof. Dominik Avanzo, Bau-Inspector Paul Kortz, Bau-Inspector Hans Peschl, Hauptmann Anton Schindler, Director Josef Ritter v. Wenusch.

Der Verwaltungsrath bewilligte dann, auf Ansuchen des Ausschusses, einen Credit zur Anschaffung eines Apparates für photographische Aufnahmen und zur Deckung der laufenden Auslagen.

Der Ausschuss verstärkte sich sodann durch die Herren Baurath Ludwig Baumann, Forst- und Domänen-Verwalter Ludwig v. Finke-Westerwell, Architekt Max Fleischer, Prof. Karl Mayreder, Architekt Anton Weber, Ober-Baurath Alexander v. Wielemans.

Das erste war nun, eine Zusammenstellung der zu photographirenden kunsthistorischen Bauten u. s. w. zu erhalten, was zur Anlegung von Listen mit fortlaufenden Nummern, Angabe von Bezirk, Straße und Nummer, Standpunkt, Zeit der Aufnahme, Anmerkungen u. s. w. führte.



Wegen Zeitmangel der Mitglieder übernahm schließlich Prof. Avanzo die Aufstellung der Listen für die 10 alten Bezirke, wobei ihn Herr Forst- und Domänen-Verwalter Ludwig Finke v. Westerwell für den III. Bezirk wirksam unterstützte.

Nicht nur kunsthistorische Bauwerke, sondern auch malerische Straßenbilder, Höfe und Plätze wurden in den Bereich gezogen.

Für interessante Interieurs wurden zu deren Aufnahme Gesuche eingereicht, die alle bereitwilligst genehmigt wurden. Die Zahl der aufzunehmenden Objecte beläuft sich auf 785, wobei die Hofburg und die Interieurs vorläufig nicht fixiert wurden.

Nachstehende Tabelle zeigt, nach Bezirken geordnet, die Zahl der aufzunehmenden und aufgenommenen Objecte, worin auch schon der XIII. Bezirk (nach Listenaufstellung von Bau-Inspector Peschl) und Aufnahmen aus den kaiserl. Schlössern von Schönbrunn und Hetzendorf eingereiht wurden.

Die stattliche Zahl von 600 Aufnahmen ist sonach schon erreicht, womit die Bezirke II—X und XIII ziemlich abgeschlossen sind; wenn die Zahl der aufzunehmenden und aufgenommenen Objecte sich nicht deckt, so ist die Differenz hauptsächlich im vorzeitigen Abbruch zu suchen. In nächster Zeit wird in der „Zeitschrift“ die Liste der aufgenommenen Objecte selbst publiciert werden; die Photographien können von den Vereinsmitgliedern, cachiert zu K 1, uncachiert zu 60 h, bezogen werden; die Bestellungen nimmt die Vereinskasse entgegen.

Photographien wurden gesendet von der Wiener Baugesellschaft 8 Stück der inneren Stadt und 2 Stück vom VI. Bezirk, ferner von Herrn Baurath Koch 2 Stück von der Rosenberg und 1 Stück von Förthof bei Krems. Angekauft wurden 6 Stück vom XII. Bezirk und 14 solche von Schlosshof.

Nach den Bestimmungen der Geschäftsordnung des Vereines fand im Jahre 1900 eine Auslosung und Ergänzungswahl der Mitglieder statt, so dass nunmehr der Ausschuss aus folgenden Mitgliedern besteht: Prof. Dominik Avanzo, Obmann; Inspector Vincenz Pollack Obmann-Stellvertreter; Ingenieur Franz Anton Berger, Schriftführer; Bau-Inspector Josef Tločka, Schriftführer-Stellvertreter; Architekt Dr. Maximilian Fabiani, Ober-Ingenieur Heinrich Goldemund, Bau-Inspector Paul Kortz, Bau-Inspector Hans Peschl, Bauunternehmer Alfred Ritter v. Pischhof, Ober-Inspector Karl Scheller, Hauptmann Anton Schindler, Bau-Ober-Commissär Eduard Stöber, Architekt Anton Weber, Ober-Baurath Alexander Edler

### Verzeichnis der nach Listen aufzunehmenden und aufgenommenen Objecte.

Bezirk	Aufzunehmende	Aufgenommene	
		O b j e c t e	
I	333	durch Prof. Avanzo . . . . . 162 " Ing. v. Emperger . . . . . 1 " Photogr. Lechner . . . . . 1 " Beamten Müller . . . . . 19	183
II	47	" Prof. Avanzo . . . . .	34
III	86	" Photogr. Schuster. . . . .	77
IV	31	" Prof. Avanzo . . . . . 19 " Bau-Inspector Kortz . . . . . 1 " Beamten Müller . . . . . 3	23
V	29	" Prof. Avanzo . . . . .	28
VI	42	" Prof. Avanzo . . . . .	38
VII	95	" Prof. Avanzo . . . . .	81
VIII	73	" Prof. Avanzo . . . . .	54
IX	48	" Prof. Avanzo . . . . . 21 " Beamten Müller . . . . . 22	43
X	1	" Prof. Avanzo . . . . .	1
XIII	16	" Prof. Avanzo . . . . . 11 " Photogr. Nähr . . . . . 2	13
Kais. Schlösser Schönbrunn u. Hetzendorf		25	25
Stück	826		600

v. Wielemans und Experte Forst- und Domänen-Verwalter Ludwig Finke v. Westerwell.

Im vorigen Jahre wurde im IV. Stock des Vereinshauses eine Dunkelkammer mit elektrischem Licht, Wasserleitung, Arbeitsgewändern, Requisiten u. s. w. geschaffen, die sich vollkommen bewährt und deren Benützung jedem Mitgliede, unter Beobachtung der Vorschriften, frei zur Verfügung steht. Dankbar sei hier bekanntgegeben, dass die Fachgruppen für Architektur und Hochbau, Elektrotechnik, der Maschinen-Ingenieure und Gesundheitstechnik, Beiträge zur Herstellung derselben leisteten.

Neben den restlichen Aufnahmen der inneren Stadt wird in diesem Jahre die Inventarisierung der äußeren Vororte gemacht, wozu schon Architekt Anton Weber und Prof. Avanzo Beiträge lieferten.

## Vermischtes.

### Personal-Nachrichten.

Herr Adolf Robiczek, Ingenieur der Kaiser Ferdinands-Nordbahn, wurde zum Ober-Ingenieur ernannt.

† Wilhelm v. Pressel. Am 16. d. M. ist Bau-Director Wilhelm v. Pressel, welcher seit dem Jahre 1864 unserem Vereine als Mitglied angehörte, in Constantinopel, wo er seit Jahren weilte um seine Pläne für ein kleinasiatisches Eisenbahnnetz zu verwirklichen, im Alter von 81 Jahren gestorben. Wir geben heute nur dem Schmerze Ausdruck, den in weiten Kreisen der Tod des trefflichen Collegen verursacht, und behalten uns vor seine Verdienste um die Entwicklung des Eisenbahnwesens eingehend zu würdigen.

**Die 42. Jahres-Versammlung des Deutschen Vereines von Gas- und Wasserfachmännern** findet am 25., 26. und 27. Juni l. J. in der städtischen Tonhalle in Düsseldorf statt. Es werden Vorträge gehalten über: „Die Gas-, Wasser- und Elektrizitätswerke der Stadt Düsseldorf“ von Herrn Director Grohmann, Düsseldorf; „Das Ruhrkohlenbecken unter besonderer Berücksichtigung des Gaskohlenvorkommens“ von Herrn Bergrath Grassmann, Essen a. d. R.; „Anlage und Betrieb von Gasöfen mit geneigten Retorten“; „Destillationskokerei“ von Herrn Director Hilgenstock, Dahlhausen a. d. R.; „Betriebsergebnisse der Elektrizitätswerke und die Selbstkosten der Stromerzeugung“ von Herrn Ingenieur F. Ross, Wien; „Gasreinigung“ von Herrn Geh. Hofrath Prof. Dr. H. Bunte, Karlsruhe; „Gasglühlicht und Starklichtbrenner“ von Herrn H. Drehschmidt, Berlin; „Thalsperren

für städtische Wasserversorgung“ von Herrn Geh. Regierungsrath Professor Dr. Intze, Aachen; „Wasserversorgung von Berlin durch Grundwasser“ von Herrn Baurath E. Beer, Berlin; „Das Wasserwerk Tilburg, insbesondere die Brunnen- und Heberohranlagen“ von Herrn Ingenieur Halbertsma, Haag. Ferner gelangen zur Verhandlung Berichte der Lichtmess-Commission, Berichterstatter Herr Director Thomas, Zittau; der Gasmesser-Commission, Berichterstatter Herr Director H. Söhren, Bonn; der Heiz-Commission, Berichterstatter Herr Director L. Körtling, Hannover; der Commission für Gasbehälternormalien, Berichterstatter Herr Ober-Ingenieur M. Niemann, Dessau; der Commission für Wasserstatistik, Berichterstatter Herr Director Joly, Köln; der Commission für Wassermessernormalien, Berichterstatter Herr Baurath W. H. Lindley, Frankfurt a. M.; der Commission zur Aufstellung von Schutzmaßregeln für Gas- und Wasserleitungsröhren gegen vagabundierende Straßenbahn-Starkströme, Berichterstatter Herr Baurath W. H. Lindley, Frankfurt a. M.; der Unterrichts-Commission, Berichterstatter Herr General-Director W. v. Oechelhaeuser, Dessau.

Anmeldungen sind an den Ortsausschuss für die 42. Jahres-Versammlung des Deutschen Vereines von Gas- und Wasserfachmännern, zu Händen des Herrn Director Grohmann in Düsseldorf, Louisenstraße 63, zu richten. Näheres im Vereins-Secretariate.

### Preisauusschreiben.

Zur Erlangung von Entwürfen für ein Krankenhaus in Saarbrücken wurde unter den deutschen Architekten ein Wettbewerb ausgeschrieben. Für die besten Entwürfe wurden ausgesetzt:

ein erster Preis von M 3000, ein zweiter Preis von M 2000 und ein dritter Preis von M 1000. Preisarbeiten sind bis 15. August l. J. an den Vorstand des Bürgerhospitals in Saarbrücken zu richten, von welchem auch die Bedingungen für den Wettbewerb kostenlos bezogen werden können.

Der Tatra-Verein (Towarzystwo Tatrzańskie) in Krakau schreibt zur Erlangung von Projecten für den Bau eines Schutzhauses und Hôtels im Tatra-Gebirge einen Wettbewerb aus. Dieses Gebäude soll auf dem Platze, wo das abgebrannte Schutzhaus am „Meerauge“ (Tatra-See, unweit Zakopane) stand, errichtet werden und folgende Räumlichkeiten enthalten: Parterre: 1 Restaurationsaal, Salon für Damen, Buffet, Küche, Speisekammer und 2 Zimmer für den Restaurateur; erster Stock: 1 Salon, 13 Fremdenzimmer; 1 Boden- und 2 Giebelzimmer für Touristen, 2 Zimmer für die Dienerschaft; außerdem eine Sommerwohnung für den Hausbesorger, 2 Keller und 1 Eiskeller. Der Bau ist massiv gemauert oder als Betonbau zu projectieren, im einheimischen, sogenannten Zakopaner Stil zu halten und auf der gegen das Meerauge gekehrten Seite mit einer Veranda zu versehen. Als Preise sind Beträge von K 300, 200 und 100 festgesetzt, welche für die besten Projecte ausbezahlt werden. Projecte sind bis 1. September l. J. an den Tatra-Verein in Krakau (Slawkowergasse 15) einzusenden.

### Offene Stellen.

101. Zum 1. October 1902 sind mehrere Lehrerstellen an königl. preuß. Maschinenbauschulen zu besetzen, u. zw. für den Unterricht: a) in der Maschinenkunde, Technologie, Mechanik und im Maschinenzeichnen; b) in der Mathematik, Physik und Chemie. Die Bewerber werden zunächst probeweise beschäftigt. Die Höhe der ihnen während der Probezeit zu gewährenden jährlichen Remuneration richtet sich nach der Anzahl der Jahre, die sie bereits in der Praxis oder im Schuldienste verbracht haben, und nach der Art ihrer bisherigen Thätigkeit, beträgt aber mindestens M 3000. Bei der etatsmäßigen Anstellung erhalten die Lehrer den Titel Oberlehrer, sie können später zu Professoren ernannt werden. Der Anfangsgehalt der Oberlehrer beträgt M 3600 und steigt nach je 3 Jahren dreimal um je M 400 und dreimal um je M 300 bis zum Höchstbetrage von M 5700. Hiezu kommt noch der gesetzliche Wohnungsgeldzuschuss. Gesuche sind bis 8. Juni l. J. an das Ministerium für Handel und Gewerbe in Berlin W. 66, Leipzigerstraße 2, zu richten.

102. An der höheren Forstlehranstalt für die österr. Alpenländer zu Bruck a. d. M. gelangt mit 1. October 1902 die Stelle eines Professors zur Ertheilung des Unterrichtes in Mathematik, Geodäsie, forstlicher Baukunde und Wildbachverbauung zunächst provisorisch zur Besetzung. Mit dieser Stelle ist verbunden: a) ein Jahresgehalt von K 2800; b) die Vorrückung in die höheren Gehaltsstufen von K 3200, 3600, 4200, 4800 und 5400 nach je fünf Dienstjahren; c) die IX. Rangklasse bzw. Vorrückung bis in die VIII. und VII. Rangklasse mit Eintritt in die 3., bzw. 5. Gehaltsstufe; d) eine Aktivitätszulage von K 400, bzw. 480 und 560; e) Pensionszusicherung nach den für die steiermärk. Landesbeamten geltenden Bestimmungen (30 Jahre Dienstzeit). Bewerber um diese Stelle müssen die Prüfung für das Lehramt an forstlichen Mittelschulen abgelegt haben oder sich verpflichten, diese Prüfung binnen Jahresfrist nachzutragen und ihre Gesuche mit dem Nachweise über Studiengang und praktische Verwendung bis längstens 15. Juni l. J. beim steiermärk. Landesauschusse einbringen.

103. An der k. k. Fachschule für Maschinengewerbe und Elektrotechnik in Komotau gelangt die Stelle eines Lehrers für maschinentechnische Fächer (IX. Rangklasse) zur Besetzung. Mit dieser Stelle ist der Anspruch des Stammgehaltes von K 2800, die Aktivitätszulage von K 500, 2 Quinquennien zu K 400 und 3 Quinquennien zu K 600 verbunden. Nach Erreichung der 3. Quinquennialzulage ist die Möglichkeit der Vorrückung in die VIII. Rangklasse mit dem Stammgehalte von K 3600 nicht ausgeschlossen. Maschinen-Ingenieure mit beiden Staatsprüfungen und Praxis wollen sich umgehend unter Beilage von Zeugnisabschriften und einer kurzen Lebensbeschreibung an die Direction obiger Fachschule wenden.

### Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. In der Station Teltsh der Linie Wolframs-Teltsh gelangen verschiedene Erweiterungsbauten sammt zugehörigen Erdarbeiten im annähernden Betrage von K 33.200 zur Ausführung und werden dieselben im Offertwege vergeben. Das Vadium beträgt K 1600. Die Bestimmungen über die Einbringung der Offerte, Bedingungen, Baubeschreibung und Projectpläne können bei der k. k. Staatsbahn-Direction Prag (Abtheilung für Bahnerhaltung und Bau) eingesehen werden. Offerte sind bis 2. Juni l. J., mittags 12 Uhr, im Einreichungsprotokolle obiger Direction einzureichen.

2. Vergebung der Pflasterung der im Stadtgebiete Laibach gelegenen Anfangsstrecke der Wiener Reichsstraße im Km. 0—1 mit Granitwürfeln im Kostenbetrage von K 62.000. Hievon gelangt im ersten Baujahre 1902 nur ein Theilbetrag von K 10.000 zur Verwendung. Die restlichen Arbeiten werden je nach Maßgabe der hiefür verfassungsmäßig bewilligten außerordentlichen Credite in den nächstfolgenden Jahren fortgesetzt, bzw. vollendet werden. Offerte sind bis 3. Juni l. J., vormittags 10 Uhr, bei der k. k. Landesregierung in Laibach zu überreichen. Näheres im Baudepartement der Landesregierung in Laibach.

3. Vergebung der erforderlichen Arbeiten für den Bau eines Stadthauses in Karánsebes im veranschlagten Kostenbetrage von K 105.701.72. Offerte sind bis 4. Juni l. J., vormittags 11 Uhr, beim dortigen Bürgermeisteramte einzureichen, woselbst auch die Pläne, Kostenanschläge und näheren Bedingungen eingesehen werden können. Vadium 10%.

4. Die Gemeinde Prag vergibt im Offertwege: a) die Abtragung der hölzernen Pilotenbrücke beim Nationaltheater; b) die Wiederaufstellung dieser Brücke in Lieben, zugleich mit Errichtung eines 108 m langen neuen Theiles der Brücke; c) die Ausführung der hienit verbundenen Maurer- und Erdarbeiten. Die Pläne und Baubedingnisse können in der städtischen Bauamtskanzlei eingesehen werden. Offerte, u. zw. für die Arbeiten sub a) und b) zusammen und separat für diejenigen sub c) übernimmt das Einreichungsprotokoll im Altstädter Rathause bis 6. Juni l. J., vormittags 11 Uhr.

5. Die zur Herstellung einer Theilstrecke der Hinter-Bregener Waldstraße, und zwar der 2644 m langen Strecke von Hirschau nach Mellau erforderlichen Bauarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 114.000 werden im Offertwege vergeben. Die Pläne, Baubedingnisse u. s. w. können beim Obmanne des Ausschusses der Hinter-Bregenerwälder Concurrenzstraße J. Feuerstein eingesehen und dortselbst Offertformulare behoben werden. Offerte sind bis 6. Juni l. J. bei der Vorarlberger Straßenbaucommission in Bregenz einzureichen. Das Bedingnisheft kann im Departement II c des Handelsministeriums eingesehen werden. Vadium K 5700.

6. Bei der k. k. Salinen-Verwaltung in Hall gelangen nachstehende Eisenrohrleitungen zur Ausführung: a) 200 m Trinkwasserleitung am Salzberge aus gusseisernen Muffenrohren von 60 mm lichter Weite; b) 1440 m Soleleitungen, zum Theile zwischen dem Salzberge und der Sudhütte, zum Theile im Gebiete der Sudhütte, aus gusseisernen Muffenrohren von 120, eventuell 125 mm lichter Weite; c) 704 m Soleleitung in einer Solestube, aus gusseisernen Flanschenrohren von 120, eventuell 125 mm lichter Weite. Offerte sind bis 7. Juni l. J. bei der genannten Salinen-Verwaltung einzureichen, woselbst die näheren Bedingungen, ebenso auch im Departement II c des k. k. Handelsministeriums eingesehen werden können. Vadium 5%.

7. Die k. k. Staatsbahn-Direction in Pilsen vergibt im Offertwege die Lieferung und Montierung der eisernen Dachconstructionen für eine neue Holzbearbeitungs-Werkstätte und ein Maschinen- und Kesselhaus am neuen Werkstättenbahnhof in Pilsen, der eisernen Dachoberlichten und der eisernen Zwischenrinnen, zusammen mit dem beiläufigen Gewichte von 74.700 kg; ferner der eisernen Dachconstructionen für ein neues Aufnahmgebäude in Marienbad im beiläufigen Gewichte von 36.600 kg. Die bezüglichen Projectpläne und sonstigen Bedingungen sind bei der obigen Staatsbahn-Direction im Bureau der Abtheilung 3 für Bau und Bahnerhaltung einzusehen, woselbst auch die Offertformulare ausgefolgt werden. Offerte, welche für beide Lieferungen getrennt aufzustellen sind, müssen bis 7. Juni l. J., vormittags 11 Uhr, bei der k. k. Staatsbahn-Direction in Pilsen eingebracht werden. Vadium K 1500, bzw. K 800.

8. Seitens des k. serb. Bautenministeriums in Belgrad wurde wegen Vergebung des Baues der Gebäude und Dependenzen der Kreisbehörde und des erstinstanzlichen Gerichtes in Valjevo für den 9. Juni l. J. eine Offertverhandlung anberaumt. Die veranschlagten Kosten betragen Dinars 377.573.89. Pläne, Voranschlag und Bedingungen können in der Rechnungsabtheilung obigen Ministeriums eingesehen werden. Caution 15%.

9. Die k. k. Staatsbahn-Direction in Pilsen wird die Herstellung eines neuen Aufnahmgebäudes in der Station Marienbad, für welches die Kosten mit zusammen K 249.791 veranschlagt sind, im Offertwege vergeben. Die bezüglichen Projectpläne und sonstigen Bestimmungen sind bei der genannten Staatsbahn-Direction im Bureau der Abtheilung 3 für Bau und Bahnerhaltung einzusehen, woselbst auch die Offertformulare ausgefolgt werden. Offerte sind bis 10. Juni l. J., vormittags 11 Uhr, einzureichen. Vadium K 12.500.

10. Die Direction der k. serb. Staatsbahnen vergibt im Offertwege den Bau der schmalspurigen Bahn (75 cm) vom Bergwerke Senj bis Ravna-Reka. Die Offertverhandlung findet am 12. Juni l. J. in der Kanzlei der betreffenden Bauabtheilung statt, wo auch die Pläne und Bedingungen einzusehen sind. Allgemeine und technische Bedingungen sowie Formulare und Preistabellen sind bei der Direction um Dinars 15 erhältlich. Vadium Dinars 30.000.

11. Vergebung von Bauarbeiten für den Bau eines Bezirkskrankenhauses in Böhm.-Brod an einen Unternehmer. Der ganze Bau ist mit K 133.507.53 veranschlagt. Offerte von berechtigten Unternehmern sind bis 15. Juni l. J., vormittags 9 Uhr, im Bezirksamte



einzubringen, woselbst auch die Bedingnisse, Pläne und sonstigen Beihilfe eingesehen werden können. Vadium 10%.

12. Wegen Sicherstellung der Straßenhebungs-Arbeiten zwischen Km. 16:240—17:175 der Staatsstraße Budapest—Graz findet am 19. Juni l. J., vormittags 10 Uhr, im k. u. Staatsbauamt zu Budapest (Hold-utca 2/b) eine schriftliche Offertverhandlung statt. Die Kosten sind auf K 35.617:45 veranschlagt, wovon auf die Schotterlieferung und Einwalzung, sowie auf Grundentschädigungen K 8076:16 in Abzug kommen, da diese Leistungen der Staat in häuslicher Regie besorgen lässt. Das technische Elaborat und die näheren Bedingungen können beim genannten Staatsbauamt eingesehen werden. Vadium 50%.

13. Anlässlich der Erweiterung des Káposztás-Megyerer Wasserwerkes vergibt der Magistrat Budapest nachstehende Ausführungen: 1. an der Donau linksuferigen Káposztás-Megyerer Hauptanlage ein Maschinenhaus, zwischen den Maschinenhäusern ein Durchgang, ein Kesselhaus, Kohlenmagazin, Materialkammer, Saugrohranal, Schlackenofen, Abtragung eines Schornsteines, Bau von zwei neuen Schornsteinen, Einmauerung von sechs Kesseln, ferner drei Wächterhäuser im veranschlagten Kostenbetrage von K 361.669:96; 2. in dem zu erbauenden zweiten Maschinenhause die Lieferung und Aufstellung je eines 100 q tragfähigen Hebekrahnes. Offerte sind bis 20. Juni l. J., vormittags 10 Uhr, im Central-Stadthaus abzugeben. Pläne, Kostenvoranschläge und Bedingungen erliegen bei der Wasserdirection (Central-Stadthaus, III. Stock) zur Einsicht auf. Das Vadium beträgt für Gruppe 1 K 20.000, für Gruppe 2 K 2000.

14. Die Direction der k. u. Staatsbahnen schreibt wegen Herstellung einer elektrischen Centrale in der Station Pressburg und Lieferung der nötigen Einrichtung eine Offertverhandlung aus. Schriftliche Angebote sind bis 15. Juli l. J., mittags 12 Uhr, bei der Maschinen-Hauptabtheilung der k. u. Staatsbahnen in Budapest einzureichen. Bedingnissehefte können gegen Erlag von K 5 von der Drucksorten-Abtheilung der k. u. Staatsbahnen bezogen werden. Vadium 50%.

### Bücherschau.

8071. **Das Bauernhaus im Deutschen Reiche und in seinen Grenzgebieten.** Herausgegeben vom Verbands Deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine. Dresden 1901, Gerhard K i h t m a n n.

In der zweiten Lieferung obigen Werkes, die uns vorliegt, sind Bauernhäuser von Baden, Bayern, Brandenburg, Elsass, Hamburg (Vierlanden), Mecklenburg-Schwerin und Schleswig-Holstein publiziert. Einen hervorragenden Rang nehmen die Bauernhäuser von Kiefersfelden und Garmisch im Innthal ein; erstere wegen ihrer stattlichen Holzarchitektur, letztere wegen ihres reichen Putzbaues in Verbindung mit figuraler und ornamentaler Malerei. Klar und deutlich treten hier die charakteristischen Merkmale gegen die nordischen Häuser sowohl in Fassade als Grundrissanlage auf. Die Fassaden zeigen die flachen, mit Steinen beschwerten Dächer, bei denen das reizende Glockenthürmchen nicht fehlt; der erste Stock hat seine herumlaufende Gallerie mit den geschnitzten Holzsäulen, das Parterre ist massiv, und findet sich hier an der Ecke ein polychromer Erker vor, der unter der Gallerie ausklingt. Die gemalten Häuser von Garmisch haben auch das flache Dach, jedoch entfällt bei den Hauptfronten die Gallerie, die Fenster sind größer und sind von gemalten Gliederungen umrahmt, denen eine Bekrönung an Stelle der Verdachung nicht fehlt. Die figuralen Medaillons an Pfeilern oder Parapeten stellen meist Heilige dar. Im Grundriss liegt der Unterschied gegen die nordischen Bauernhäuser darin, dass hier mehr der Kuhstall gegenüber der Dreschtenne des Nordens betont ist. Diese zweite Lieferung ist gleich der ersten charakteristisch behandelt. D. A.

5742. **Der Städtebau nach seinen künstlerischen Grundsätzen.** Von Architekt Camillo Sitte. 3. Auflage. Wien 1901, Karl Graeser & Co. (Preis brosch. K 5:60.)

Wir begrüßen die 3. Auflage dieses bedeutsamen Buches auf das Wärmste. Mit Recht wurde dasselbe seit dem Erscheinen seiner 1. Auflage im Jahre 1889 von hervorragenden Fachgenossen als bahnbrechend anerkannt. St ü b b e n würdigte eingehend seine vorzüglichen Ausführungen über die Ausgestaltung der Plätze, Henri c i nennt es eine Offenbarung. Die für das Entwerfen der Plätze von Sitte aufgestellten Grundsätze sind aber auch Gemeingut fast aller Ingenieure und Architekten, die sich berufsmäßig mit dem Städtebau befassen, geworden, und das seinerzeit so beliebte Blocksystem, welches Sitte mit beifolgender Schärfe verurtheilt, wird kaum mehr angewendet. Wenn es ab und zu irgendwo wiederersteht, so liegt die Schuld weniger an den berufenen Fachleuten als an den gewählten Gemeinde-Verwaltungen, welchen das Recht der Entscheidung über die Stadtregulierungen zusteht. Diese maßgebenden Factoren erblicken vielfach noch heute in der geraden Straße, dem rechtwinkeligen Baublock und dem regelmäßigen geometrischen Platze das Ideal einer Stadtregulierung. Die Rückständigkeit dieser Auffassung wird sofort leichter verständlich, wenn man bedenkt, dass vor einigen Decennien selbst so hervorragenden Architekten wie S i c c a r d s b u r g und F ö r s t e r, von welchen die von Sitte mit Recht verurtheilten Regulierungspläne für den X. und XX. Wiener Stadtbezirk herrühren, denselben Standpunkt eingenommen haben. Dass auch diese Verwaltungen den neuen von Sitte angebahnten Ideen näher treten, ist aufs sehnlichste zu hoffen, und wir

wünschen der 3. Auflage dieses Buches daher nicht nur in Fachkreisen, sondern auch im weitesten Kreise der Bevölkerung die verdiente Ausbreitung und Würdigung. Ing. Goldemund.

6428. **Ergebnisse der Untersuchung der Hochwasserverhältnisse im deutschen Rheingebiet.** Herausgegeben vom Centralbureau für Meteorologie und Hydrographie im Großherzogthum Baden. VI. Heft: v. T e i n, Das Maingebiet. Groß-40. 145 Seiten, 9 Tafeln. Berlin 1901.

Das Centralbureau für Meteorologie und Hydrographie im Großherzogthum Baden, das auf dem Gebiete der wissenschaftlichen hydrographischen Forschung seit Decennien bahnbrechend wirkt, ist mit seinen Untersuchungen über das Auftreten und den Verlauf der Hochwasserwellen des Rheines so weit zum Abschlusse gelangt, dass es nun in seinem VI. Hefte der bezüglichen Publicationen auf das Studium des ursächlichen Zusammenhanges „zwischen den ombrometrischen, geologischen, orographischen, hydrographischen, culturellen und wasserbaulichen Verhältnissen der einzelnen Theile des Stromgebietes und dem Auftreten der Hochwässer im Rhein“ übergehen konnte. Als erstes Theilgebiet ist nun das des Mains bearbeitet worden. Eine Erörterung der geographischen Lage und Gliederung des Gebietes leitet das vorliegende Heft ein; ihr fügt sich ein detailliertes Verzeichnis der Flächeninhalte aller Hauptflussabschnitte und Zuflussgebiete an, das mit der Summe von 27.206:41 km<sup>2</sup> für das Gesamtgebiet des Mains abschließt. Die Oberflächengestalt, die Bodenbeschaffenheit und Durchlässigkeitsverhältnisse, die Gestalt und Bodenbeschaffenheit der Flussgerinne sind in weiteren Subcapiteln behandelt, in welchen die Gliederung der Gerinne, ihre Längen, Gefälle u. s. w. in tabellarischer Form übersichtlich geordnet erscheinen. Der Waldbedeckung ist in einem nächsten Capitel insoweit gedacht, als es für die im zweiten Hauptabschnitte des Werkes durchgeführte Untersuchung der Beziehung zwischen Niederschlag und Abfluss erforderlich war. Dieser II. und der die Schlussfolgerungen enthaltende III. Abschnitt sind es, die das Interesse des Hydrotekten in erster Linie zu fesseln vermögen. Summen und Mittelwerte des Niederschlages für die Periode 1886—1897, nach Jahren und Monaten, Niederschlagsmengen, und mittlere Niederschlagshöhen, nach Theilflussgebieten und Zuflussgebieten geordnet, die Schneehöhen der Winter 1887—1888 bis 1896—1897 bilden den Stoff zu zahlreichen Tabellen, die Wasserstandsaufzeichnungen, die Pegelrelationen, die gemessenen Wasserabflussmengen und ihre secundlichen Werte in den Monaten und Jahren 1886—1897 bieten Anlass zu eingehenden Erörterungen, die mit der ziffermäßigen Bestimmung der Verhältniszahlen zwischen Niederschlag und Abfluss und mit der Betrachtung über die directe Einwirkung der Niederschläge auf die Wasserstände abschließen. Die dem Werke beigegebenen Karten und Pläne bringen die oro- und hydrographische Gliederung, die geologische Gestaltung des Gebietes, die Thalquerschnitte und Thalgefälle, den Waldbestand, die Niederschlagsvertheilung, die mittleren und extremen Wasserstände, die Vergleichsdaten der Pegelstände und die Entwicklung der größeren Mainanswellungen in deutlicher, mustergiltiger Art und Form zur Darstellung. Br.

8273. **Condensation.** Ein Lehr- und Handbuch über Condensation und alle damit zusammenhängenden Fragen, auch einschließlich der Wasserrückkühlung. Für Studierende des Maschinenbaues, Ingenieure, Leiter größerer Dampfbetriebe, Chemiker und Zuckertechniker. Von F. J. Weiss, Civil-Ingenieur in Basel. Mit 96 in den Text gedruckten Figuren. Berlin 1901, Julius Springer. (Preis M 10.)

Eine vollkommene Dampfmaschinenanlage besteht aus drei Theilen, dem Dampfkessel, der eigentlichen Dampfmaschine und dem Condensator. Kessel und Condensator müssen ihrer Größe nach der geforderten Maschinenleistung angemessen sein; im übrigen besteht aber zwischen den drei Theilen keine gegenseitige Abhängigkeit. In voller Freiheit mag man die den örtlichen und anderen Verhältnissen bestentsprechende Wahl der Systeme und Anordnungen für Kessel und Condensatoren treffen. Wie die Erzeugung des Dampfes, bildet auch die Condensation des Dampfes für das Studium, den Entwurf und die Ausführung ein in sich vollkommen abgeschlossenes Gebiet. Mit diesem allein beschäftigt sich das vorliegende Werk des in Fachkreisen durch seine auf einschlägigem Gebiete gemachten Arbeiten und Veröffentlichungen bestens bekannten Verfassers. Nur wer reiche Erfahrung mit gründlichem Wissen vereinigt, konnte ein so treffliches Werk hervorbringen. Vor allem anderen verdient die Art der Darstellung Anerkennung. Der Verfasser hat seinen Ehrgeiz nicht darein gesetzt, künstliche mathematische Gebäude aufzuführen, sondern vielmehr bei allen Fragen gesucht, das Verständnis der physikalischen Vorgänge zu erwecken, wonach sich die Bedeutung der einflussreichen Umstände beurtheilen und ihr mathematischer Ausdruck leicht in der für den Praktiker tauglichen Form ableiten lässt. Das 384 Seiten starke Werk behandelt in den ersten Abschnitten die Mischecondensation und die Oberflächencondensation, in den folgenden Abschnitten wird der Nutzen der Condensation erörtert und die Durchrechnung einer größeren Centralcondensationsanlage gegeben. Besondere Capitel behandeln die Steuerung bei Condensationsmaschinen und die Schiebersteuerung Weiss. Auf die Darstellung der Condensationsverhältnisse bei wechselndem Dampfverbrauch folgt der umfangreiche Abschnitt über Wasserrückkühlung,



deren Principien und verschiedene Arten zum erstenmale eine so gründliche und erschöpfende Behandlung erfahren haben. Ganz besonders für das Studium des Werkes förderlich sind die überall eingestreuten Beispiele aus der Praxis und die zahlreichen Diagramme, die die aufgestellten Formeln illustrieren. Dem strengen Theoretiker werden die vom Verfasser mitunter angewendeten, originellen Methoden vielleicht bedenklich erscheinen, der Praktiker hält sich indessen gegenwärtig, dass aus der Erfahrung gewonnene Werte, die sich aus dem gegenseitigen Einfluss zahlreicher und mannigfaltiger Veränderungen ergeben, die für seine Zwecke verlässlichsten Anhaltspunkte bieten. Die Frage nach dem Nutzen der Condensation stellte den Verfasser vor die Aufgabe, eine praktische Methode der Bestimmung des Dampfverbrauches von Maschinen anzugeben. In kurzen Worten stellt sich das gewählte Verfahren folgendermaßen dar. Unter der Annahme des Verlaufes der Expansion und Compression nach Mariotte'schem Gesetze wird der „Nutzdampf“-Verbrauch der Maschine mit und ohne Condensation berechnet und, da die aus Abkühlung und Undichtigkeit hervorgehenden Verluste unberechenbar sind, angenommen, dass die Dampfverluste in Summa dem berechneten Nutzdampfverbrauch proportional seien. Den Verlustcoefficienten „kann sich jede Maschinenfabrik, ihren Erfahrungen entsprechend, für jede Maschinengattung und für verschiedene Verhältnisse bestimmen und danach rechnen“. Als Mittelwerte gibt der Verfasser für Eincylinder-, Compound- und Dreifach-Expansions-Auspuffmaschinen die beziehungsweise Coefficienten  $\cdot 55$ ,  $\cdot 35$  und  $\cdot 25$  an; für Condensationsmaschinen bei  $\cdot 2$  Atm. Gegendruck sind die Werte noch mit  $1\cdot 4$  zu multiplicieren. Dem Einwand der Ungenauigkeit begegnet der Verfasser mit dem an einem Beispiele geführten Nachweise, dass Differenzen bis zu  $30\%$  in der Wahl des Verlustcoefficienten die nach diesem Verfahren bestimmte relative Ersparnis bei Condensation nur um etwa  $2\%$  beeinflussen. Das Buch ist in gutem und fließendem Stil geschrieben, der Leser wird vom Verfasser Schritt für Schritt ohne jeden Sprung zu den Schlussfolgerungen geleitet, deren volle Erkenntnis schließlich sein sicherer Besitz wird. Der Verfasser hat es am Schlusse der Vorrede nützlich erachtet, den Leser um Nachsicht zu bitten, indem er ihm vorstellt, „dass die Sache nicht von einem Professor, sondern von einem einfachen Ingenieur geschrieben ist.“ „Glücklicherweise“ schalten wir hier in Gedanken ein und wünschen, dass das Buch in den weitesten Kreisen technischer Autoren als vorbildliches Muster der Darstellung angesehen werde.

— 88.

### Eingelangte Bücher.

8425. Project für einen Kaiser Franz Josef-Jubiläumsplatz in Wien mit einem Kaiserin Elisabeth-Denkmal. Von A. Lotz. 4<sup>o</sup>. 8 S. m. 1 Plan. Wien 1901, Lechner.

8426. Untersuchungen über die Tragfähigkeit verschiedener Eisenbahnschienen. Von Th. Weishaupt. 8<sup>o</sup>. 40 S. m. 8 Taf. Berlin 1852.

8427. Der Liorantunnel zum Netz der Orleans-Centralbahn gehörig. Von W. v. Nördling. 8<sup>o</sup>. 43 S. m. 10 Taf. Wien 1872.

8428. Theoretisch-praktische Abhandlung über Anordnung und Construction der Sprengwerke von großer Spannweite. Von P. Ardant. 4<sup>o</sup>. 136 S. m. Abb. Hannover 1847.

8429. Die Rheinbrücke bei Köln. Von H. Lohse. Folio. 24 S. m. 11 Taf. Berlin 1863.

8430. Der Dehnungszeichner. Von Dr. W. Fränkel. 4<sup>o</sup>. 19 S. m. 4 Taf. Leipzig 1881.

8431. Sammlung von Zeichnungen aus dem Gebiete der Wasserbaukunst mit besonderer Rücksicht auf den Brückenbau. Folio. 54 Taf. Berlin 1855.

8432. A Practical Treatise on Cast and Wrought Iron Bridges and Girders. By W. Humber. 4<sup>o</sup>. 106 S. m. 57 Taf. London 1857.

8433. Brücken-Constructionen. Queratlas m. 38 Taf.

8434. The Construction of Wrought Iron Bridges. By J. H. Latham. 8<sup>o</sup>. 282 S. m. Abb. Cambridge 1858.

8435. Étude sur le Service Hydraulique. Par M. G. de Passy. 8<sup>o</sup>. 372 S. Paris 1868.

8436. Essai Pratique sur la Construction des Ponts obliques à Appareil Hélicoïdal. Par E. Ormières. 8<sup>o</sup>. 38 S. m. 7 Taf. Liège 1858.

8437. Voie Matériel Roulant et Exploitation Technique des Chemins de Fer. Par M. C. Couche. 8<sup>o</sup>. 360 S. m. 21 Taf. Paris 1867.

8438. 300 Projects et Propositions utiles. Par C. A. Oppermann. 8<sup>o</sup>. 334 S. Paris 1866.

8439. Bestimmung der Seehöhen von Orten auf graphischem Wege nach beobachteten Barometer- und Thermometer-Ständen. Berechnet von Franz Rath, neu geprüft von J. G. Schoen. Wien 1870.

8440. Magdalenensteg über den Wienfluss. 2 Blatt Photographien.

8426 - 8440. Geschenk des Herrn k. k. Regierungsrath K. Ritter v. Hornbostel.

8441. Moderne Wohn- und Zinshäuser. Von E. Beisbarth und J. Fröh. 8<sup>o</sup>. Lfg. 1—5. Ravensburg 1901, Maier. (Lfg. M 250.)

8442. Die Cyankalium-Laugung von Goldzerzen. James Parks „Cyanide Process of Gold Extraction“ frei bearbeitet von E. Victor. 8<sup>o</sup>. 206 S. m. 15 Abb. u. 14 Taf. Wien 1902, Hartleben. (K 550.)

## Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

### VII. Verzeichnis

der für die Errichtung des Radinger-Denkmales eingelangten Beiträge:

Post-Nr.	Kronen
128. Gschwandner Michael, techn. Rechnungsrath der Commune Wien . . . . .	20.—
129. Tichy Anton, Ingenieur, Bau-Ober-Commissär in Klagenfurt . . . . .	10.—
130. Kortz Paul, Bau-Inspector in Wien . . . . .	10.—
131. Kapaun Franz, Dpl. Ing., Betriebsdirector in Wien . . . . .	20.—
132. Wolf Oskar, k. k. Commercialrath in Vöslau . . . . .	100.—
133. Stockhammer Gustav, Ober-Inspector in Jedlesee . . . . .	20.—
134. Czischek Ludwig, Ingenieur, k. k. Professor in Wien . . . . .	25.—
135. Rayl Wenzel, k. k. Regierungsrath, Maschinen-Director in Wien . . . . .	20.—
136. Verein der Ingenieure der k. k. österr. Staatsbahnen, Section Innsbruck . . . . .	161.—
137. Krauss Heinrich, Ingenieur, Professor in Darmstadt . . . . .	20.—
138. Schlu Ludwig, k. Rath, Central-Inspector in Wien . . . . .	20.—
139. Stach Friedrich, Ritter v., k. k. Baurath in Wien . . . . .	20.—
140. Landauer Robert, k. k. Regierungsrath, Central-Inspector in Wien . . . . .	40.—
Summe K	486.—
Hiezu Verzeichnis I—VI „	12.549.49
Summe K	13.035.49

Wien, 23. Mai 1902.

Der Vereins-Vorsteher:  
Gerstel.

Der Vereins-Secretär:  
C. v. Popp.

### Erklärung.

Das Vereins-Mitglied Herr Architekt Lotz hat im Niederösterreichischen Gewerbeverein am 14. Februar l. J.\*) einen uns erst in jüngster Zeit bekannt gewordenen Vortrag über sein Project eines Kaiser Franz Josef-Jubiläumsplatzes gehalten und darin u. a. bemerkt: „Wieso eine sich mit den Thatfachen in schärfstem Widerspruch befindende Aeußerung in das Fachgutachten des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines Eingang finden konnte, das erklärt sich einfach dadurch, dass viele der Herren Collegen der sehr irrigen Meinung sind, in einer derart hochwichtigen Frage mitsprechen zu können, ohne jemals auf einschlägigem Gebiete sich auch nur zum kleinen Theile beschäftigt zu haben. Dieser Irrglaube hat leider, und insbesondere in jüngeren Jahren, insbesondere seit die Erkenntnis der Nothwendigkeit der Regulierung der Inneren Stadt sich Bahn bricht, Fehler zur Reife gebracht, deren Gutmachung nicht oder nur mit Aufwand der allergrößten Opfer möglich sein wird.“

Demgegenüber obliegt dem Verwaltungsrathe des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines die Pflicht, die vorstehenden, in keiner Weise begründeten persönlichen Angriffe des Herrn Architekten Lotz, ebenso wie dessen Behauptungen über die Art und Weise des Entstehens von Vereinsgutachten unbedingt zurückzuweisen.

Für den Verwaltungsrath des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines:

Wien, den 24. Mai 1902.

Der Vereins-Vorsteher:  
Gerstel.

\*) „Wochenschrift des n. ö. Gewerbevereines“ 1902, Nr. 9, Seite 95.

**INHALT:** Ueber die Wirkungsweise des Wassers in den Laufrädern der Freistrahlturbinen. Von Ingenieur Arthur Budau. — Die Verwendung von Soda für Mauerungen bei Frost. Von Alfred Birk. — Schiffsahrts-Verkehr auf der österreichischen Elbe im Jahre 1901. Von Prof. A. Oelwein. — Vereins-Angelegenheiten. Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner. Bericht über die Versammlung vom 20. März 1902. Rückblick auf die Thätigkeit des Photographen-Ausschusses während seines siebenjährigen Bestandes. — Vermischtes. Bücherschau. Eingelangte Bücher. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Constantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.